TABLE MOBILE

des signes employés pour l'explication des figures.

---

ae Denticule antérieur externe.

pe » postérieur externe.

ma » médian antérieur.

mp » médian postérieur.

ai » antérieur interne.

pi » postérieur interne.

e » supplémentaire médian antérieur.

ee » supplémentaire médian postérieur.

i » interlobulaire interne.

sa Arête et tubercule surangulaire antérieur.

aa » angulaire antérieure.

ia » intermédiaire antérieure.

m » et tubercule médian externe.

ip » intermédiaire postérieure.

ap » angulaire postérieure.

sp » et tubercule surangulaire postérieur.

o Fosse centrale.

o'' » antérieure.

o,, » postérieure.

o) » angulaire antérieure.

o' » périphérique antérieure.

o, » périphérique postérieure.

o. » périphérique interne.

(Vallée en croissant antérieure.

) Vallée en croissant postérieure.

v Vallée transversale médiane interne

v Entrée de la vallée.

v' Branche antérieure.

v, Branche postérieure.

s Avant-vallée transversale médiane interne.

u Fausse vallée transversale médiane interne.

v) Vallée longitudinale médiane.

si Sillon angulaire antérieur externe.

sip Sillon angulaire postérieur externe.

n Sillon interlobulaire interne.

ι Bourrelet basal externe.

, » » antérieur.

„ » » postérieur.

⊙ » » interne.

cr Crête longitudinale externe.

ca » transversale antérieure.

cp » transversale postérieure.

cl » longitudinale interne.

x » coronale antérieure

x) » coronale postérieure.

(x » coronale angulaire.

◡ Baie antérieure.

⌒ Baie postérieure.

ANALES

DEL

MUSEO NACIONAL

DE

BUENOS AIRES

Serie III. Tomo III.

(Con 631 figuras en el texto)

BUENOS AIRES
Imprenta de Juan A. Alsina, calle México, 1422.
1904

DIRECTOR DEL MUSEO NACIONAL
DOCTOR FLORENTINO AMEGHINO

SECRETARIO Y BIBLIOTECARIO
AGUSTÍN J. PENDOLA

ANALES

DEL

MUSEO NACIONAL

DE

BUENOS AIRES

DIRECTOR DEL MUSEO NACIONAL

DOCTOR FLORENTINO AMEGHINO

SECRETARIO Y BIBLIOTECARIO

AGUSTÍN J. PENDOLA

ANALES

DEL

MUSEO NACIONAL

DE

BUENOS AIRES

Serie III. Tomo III.

(Con 631 figuras en el texto)

BUENOS AIRES
Imprenta de Juan A. Alsina, calle México, 1422.
1904

RECHERCHES

DE

MORPHOLOGIE PHYLOGÉNÉTIQUE

SUR LES MOLAIRES SUPÉRIEURES DES ONGULÉS

PAR

FLORENTINO AMEGHINO.

Remarques préliminaires au sujet des figures et des signes qui les accompagnent.

Les nombreuses figures de ce mémoire portent un certain nombre de lettres et de signes destinés à distinguer les différentes parties qui constituent les molaires supérieures des ongulés. L'explication de ces lettres et signes, dans chaque figure, aurait occupé un espace trop considérable; pour éviter cette répétition et restreindre l'étendue du texte, je donne ici la liste de ces signes et leur signification; en outre, pour consulter l'ouvrage plus commodément, les mêmes signes sont réunis sur une feuille mobile que l'on peut avoir sous les yeux à côté de chaque figure. Dans le texte, les signes qui peuvent être confondus avec les signes ortographiques seront placés entre parenthèse.

Je profite aussi de l'occasion pour remercier le distingué naturaliste du «Musée National», M. Jean Brèthes, qui a bien voulu se charger de dessiner d'après nature la presque totalité des figures, et c'est grâce à sa collaboration que ce travail peut se présenter sous une forme qui le rend très compréhensible.

Table des signes employés pour l'explication des figures.

ae Denticule antérieur externe.
pe » postérieur externe.
[illegible] médian antérieur.
[illegible] médian postérieur.
ai » antérieur interne.
pi » postérieur interne.
e » supplémentaire médian antérieur.
ee » supplémentaire médian postérieur.
i » interlobulaire interne.
sa Arête et tubercule surangulaire antérieur.
aa » angulaire antérieure.
ia » intermédiaire antérieure.
m » et tubercule médian externe.
ip » intermédiaire postérieure.
ap » angulaire postérieure.
sp » et tubercule surangulaire postérieur.
o Fosse centrale.
o'' » antérieure.
o,, » postérieure.
o) » angulaire antérieure.
o' » périphérique antérieure.
o, » périphérique postérieure.
o. » périphérique interne.

(Vallée en croissant antérieure.
) Vallée en croissant postérieure.
v Vallée transversale médiane interne
v Entrée de la vallée.
v' Branche antérieure.
v, Branche postérieure.
s Avant-vallée transversale médiane interne.
u Fausse vallée transversale médiane interne.
v) Vallée longitudinale médiane.
si Sillon angulaire antérieur externe.
sip Sillon angulaire postérieur externe.
n Sillon interlobulaire interne.
' Bourrelet basal externe.
, » » antérieur.
,, » » postérieur.
⊙ » » interne.
cr Crête longitudinale externe.
ca » transversale antérieure.
cp » transversale postérieure.
cl » longitudinale interne.
x » coronale antérieure
x) » coronale postérieure.
(*x* » coronale angulaire.
⌣ Baie antérieure.
⌢ Baie postérieure.

I.

Quelques questions générales concernant la dentition des mammifères.

Remarques préliminaires.

Le présent mémoire n'est pas rédigé sur un plan préalablement conçu. Il contient un certain nombre de recherches sur la morphologie des molaires supérieures des ongulés exposées dans l'ordre même que je les ai entreprises.

Avec ces recherches, j'ai voulu soumettre à un examen minutieux la théorie de la trituberculie et de la complication graduelle, ou pour être plus exact, de la dérivation des molaires quadrangulaires de celles triangulaires, pour voir encore une fois si je pouvais y trouver quelque chose de vrai.

A ce point de vue, tous mes efforts ont été inutiles. Comme dans mes travaux précédents sur le même sujet, j'arrive à un résultat complètement opposé, c'est-à-dire que les molaires triangulaires dérivent des quadrangulaires.

Presque toutes ces recherches sont complètement nouvelles ou conduites d'après des voies différentes de celles usuelles; en outre, la plupart ont été réalisées sur des matériaux tout à fait nouveaux, et qui jettent une lumière inattendue sur tous les problèmes qui ont rapport à l'origine et au développement des mammifères.

Au point de vue de la morphologie et de l'évolution des dents des mammifères, ces recherches ne sont qu'un complément de mes travaux précédents sur le même sujet; ainsi, pour en tirer le plus de profit possible, on fera bien de prendre aussi connaissance de ces derniers[1].

Les problèmes qui se rattachent à la morphologie, à l'évolution, à la succession, à la nomenclature et notation de la denture, deviennent de plus en plus nombreux et de plus en plus compliqués. Dans ces recherches j'ai limité mes investigations aux molaires supérieures des ongulés et de préférence aux molaires persistantes.

1 Au moins des deux suivants: *Sur l'évolution des dents des Mammifères*, in: *Bol. Ac. Nac. de Cienc. en Córdoba*, t. XIV, pp. 381 à 517, a. 1896. — *On the Primitive Type of the Plexodont Molars of Mammals*, in: *Proceedings of the Zoological Society of London*, a. 1899, pp. 555 à 571, et Traduction française, *Sur le type primitif des molaires plexodontes des Mammifères*, in: *Anal. Mus. Nac. B. Aires*, Ser. III, t. I. p. 419 á 439, a. 1902.

L'étude de la dentition est un sujet si vaste que certainement il ne sera pas épuisé par notre génération, ni par la suivante. La solution d'une difficulté, un avancement quelconque, la découverte d'un fait nouveau, soulèvent vingt problèmes encore plus nouveaux. Ce serait paradoxal de dire que plus on avance moins on en sait, mais, ce qui est certain, c'est que le champ de l'inconnu paraît s'élargir à mesure que nous avançons.

Avant d'exposer ces recherches, il est pourtant nécessaire que je m'occupe, quoique sommairement, de plusieurs de ces questions qui se relationnent avec la denture en général. Pour la compréhension du sujet il est indispensable, peut-être même absolument nécessaire d'avoir une idée de l'état actuel de nos connaissances sur quelques-uns de ces problèmes.

Séries dentaires et nomenclature des différentes catégories de molaires.

Au point de vue de la succession des dents, les mammifères de nos jours ne présentent que deux grandes divisions: ceux qui ne changent jamais de denture, leurs dents persistant durant toute la vie, appelés monophyodontes; et ceux qui changent ou renouvellent une partie de leurs dents et qu'on appelle diphyodontes. On donne le nom de denture de lait à celle qui ne reste que peu de temps en fonction (parfois elle n'y rentre même pas), étant ensuite remplacée par celle qu'on appelle denture de remplacement.

Mais, dans les temps anciens il y avait des mammifères qui renouvelaient une partie de leurs dents jusqu'à trois fois, et qu'on pourrait par conséquent désigner sous le nom de triphyodontes. Dans la denture, ces animaux présentaient évidemment une transition vers les reptiles.

Par conséquent, nous avons:

1.° Les molaires antérieures à celles de lait qui constituent ce que nous appelons *l'avant-première série*. Dans cette série, les molaires qui précèdent celles de lait ou caduques portent le nom *d'avant-caduques*, et celles qui précèdent aux persistantes, seront les *avant-persistantes*. Sur les mammifères de notre époque, on rencontre parfois des vestiges de cette avant-première série, mais seulement à l'état embryonnaire sans qu'elle entre jamais en fonction. Sur quelques mammifères anciens (*Nesodon*, *Adinotherium*, etc.), les dents de l'avant-première série étaient bien développées et res-

taient en fonction assez de temps pour s'user et tomber de la même manière que les caduques de la première série.

2.º Les molaires de la *première série*, qui paraît la plus complète et comprend des incisives, des canines et des molaires, ces dernières au nombre de sept. Dans cette série, les incisives, les canines et une partie des molaires antérieures, sont temporaires: elles ne restent en fonction que quelque temps, et leur ensemble porte le nom de *denture de lait* on denture caduque. Les molaires temporaires de cette série dont je viens de parler ne restent en fonction que quelque temps, sont les premières à paraître, et portent le nom de *caduques.* Celles qui viennent plus en arrière, généralement au nombre de trois ou quatre, parfois une seule, ne se renouvellent pas: elles restent en fonction pendant toute la vie et à cause de cela elles portent le nom de *persistantes.*

3.º Les molaires de la *deuxième série* qui est la plus récente et qui reste toujours plus incomplète que la première; l'ensemble de cette série, qui substitue la denture temporaire de lait, porte le nom de denture de remplacement et les molaires sont des *remplaçantes.* Dans les mammifères récents et ceux des dernières époques géologiques, les remplaçantes sont déjà en fonction (au moins comme règle générale) avant l'entrée en fonction de la dernière persistante. Chez les mammifères plus primitifs des époques plus anciennes les remplaçantes ne rentraient en fonction qu'après l'apparition de la dernière persistante; chez ces animaux la première série complète fonctionnait pendant un certain temps.

La denture en fonction dans les mammifères récents arrivés à l'âge complètement adulte, porte le nom de *denture définitive* et se trouve constituée par des dents de deux séries, les *remplaçantes* en avant, appartenant à la deuxième, et les *persistantes* de la première en arrière.

Système de notation.

La question du système à employer pour la notation de la denture, a plus d'importance que généralement on ne lui en attribue. Celui actuellement en usage pour représenter les formules dentaires des mammifères n'est plus d'accord avec les nouvelles découvertes sur l'évolution de la denture; ce système a contribué puissamment à l'avancement de la science, mais aujourd'hui il nous empêche de reconnaître des rapports très évidents qui existent dans la dentition des principaux groupes de mammifères, de sorte

que son emploi est devenu plutôt un obstacle au progrès de la science; il n'est applicable qu'à une partie des placentaires diphyodontes et constitue une barrière qui nous empêche de mettre en parallèle la denture des placentaires avec celle des marsupiaux.

Ainsi, par exemple, aujourd'hui nous savons que les sept molaires de *Didelphys* ou de *Thylacynus* correspondent exactement aux sept molaires des sparassodontes ou des subdidelphes, aux sept molaires des chiens ou des autres placentaires à dentition complète, avec la seule différence que chez les deux premiers genres, le nombre de dents qui sont devenues monophysaires est beaucoup plus considérable. La quatrième molaire des marsupiaux que l'on appelle la «première vraie molaire» est l'homologue de la quatrième molaire des placentaires que l'on appelle la «quatrième ou la dernière prémolaire» dans la deuxième série, et «quatrième molaire de lait» dans la première série. La seule différence est que la quatrième molaire des marsupiaux, quoique non caduque, n'est pas la quatrième dent de remplacement des placentaires, sinon celle qui la précède, c'est-à-dire la quatrième molaire de lait ou la quatrième de la première série devenue persistante et monophysaire.

Pour ne pas abandonner les mots de «prémolaire» et «vraie molaire» on a proposé de les distinguer par leur forme, en admettant des vraies molaires et des prémolaires aussi bien dans la deuxième que dans la première dentition, mais alors la notation deviendrait un véritable chaos sans aucun profit pour la science; il suffit de rappeler les différences dans la complication ou dans la simplification qu'une même molaire prise en avant, au centre ou en arrière de la série, peut présenter dans la classe des mammifères pour comprendre l'inutilité d'une notation basée sur la forme ou le degré de complication qui varie à l'infini.

Le but principal de la notation n'est pas précisément celui d'exprimer la forme ou degré de complication de l'organe sinon sa place par rapport aux autres, soit son numéro d'ordre. Dans la presque totalité des placentaires et dans la totalité des marsupiaux de nos jours (avec une ou deux exceptions) les molaires sont au nombre de sept, ou, s'il y en a moins, celles qui restent ou celles qui manquent, sont toujours homologues ou référables homologiquement avec celles de la série complète.

Avec la disparition de la polyodontie primitive et la fixation graduelle de l'oligodontie, le nombre de dents dans l'espèce et dans l'individu devint plus constant et moins sujet à variations. Quand dans le groupe ancestral des mammifères heptodontes les

molaires se réduisirent au nombre de sept, chaque dent se spécialisa, de sorte que chaque place eut sa fonction propre à remplir, fonction qui s'accomplit par un, deux ou trois organes successifs selon qu'on ait à faire à des mammifères monophyodontes, diphyodontes ou triphyodontes.

Voilà pourquoi je désigne les places dentaires correspondantes aux mammifères heptodontes, par leur numéro d'ordre, de 1 à 7, supposant la série des sept molaires toujours complète. Les sept molaires des marsupiaux sont parfaitement homologues des sept molaires des placentaires, et c'est la seule méthode, dans l'état actuel de nos connaissances, qui permette l'étude comparée de la denture de ces animaux lesquels, dans les classifications actuelles, sont séparés bien à tort par un abîme qui n'existe pas en réalité. Au point de vue de la succession dentaire, la seule différence consiste en ce que certaines dents peuvent appartenir á la première série chez quelques genres (exemple: la quatrième des marsupiaux) et à la deuxième série chez d'autres (exemple: la quatrième des placentaires).

Je me suis convaincu que dans la notation il ne faut indiquer que le numéro d'ordre, car autrement on la rend sinon inintelligible, du moins très confuse. La fonction de la molaire, si elle est persistante ou temporaire, et dans ce dernier cas si elle se renouvelle une ou deux fois, si elle fait partie de l'avant-première, de la première ou de la deuxième dentition, etc., ce sont des détails qu'il faut renvoyer aux descriptions.

Une place dentaire dont la fonction est remplie par une seule dent qui ne se renouvelle jamais, constitue une dent *monophysaire* et *persistante*. Quand la fonction est remplie par deux organes successifs, la dent est *diphysaire* et se renouvelle une fois; la dent qui tombe est *temporaire*, appartient à la *première série* et porte le nom de *caduque;* celle qui prend sa place est *définitive*, appartient à la *deuxième série* et prend le nom de *remplaçante*. Quand la fonction d'un emplacement dentaire est remplie par trois organes successifs, la dent est *triphysaire;* dans cette place, la première dent et tombe est temporaire, appartient à *l'avant-première série* et porte le nom *d'avant-caduque;* celle qui la remplace est la *caduque* et appartient à la *première série,* étant à son tour substituée par la dent *définitive* qui porte le nom de *remplaçante* et fait partie de la *deuxième série.*

Une dent de la série déterminée d'après son numéro d'ordre, par exemple la molaire 1 ou première, peut être monophysaire dans

certains genres (ex. *Equus, Hipparion)*, diphysaires chez d'autres (ex. *Rhinoceros*, *Tapirus)* et triphysaires chez des genres éteints (ex. *Nesodon, Adinotherium)*.

Avec le système de notation en usage je n'aurais pas pu démontrer la parenté des plagiaulacoïdes, des diprotodontes australiens et des rongeurs que j'ai établie dans un mémoire récent.

Ci-contre je donne un tableau contenant un certain nombre de genres de mammifères de groupes très différents, avec les molaires partagées en prémolaires et vraies molaires d'après le système courant de notation, et en face avec les mêmes dents disposées d'après leur ordre homologique comme je l'emploie.

Dans cette dernière disposition la correspondance numérique est absolument conforme et identique avec la concordance homologique et permet la comparaison de types qui se rapprochent *(Canis-Thylacynus)* et que la notation en usage sépare par un abîme qui n'existe pas.

GENRES	Notation usuelle avec division en molaires et prémolaires	Notation par ordre numérique
Canis	1 2 3 4 1 2 3	1 2 3 4 5 6 7
Thylacynus	1 2 3 1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7
Phenacodus (Condylarthra)	1 2 3 4 1 2 3	1 2 3 4 5 6 7
Caroloameghinia (Protungulata)	1 2 3 1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7
Hystrix (et autres rongeurs du même groupe).	4 1 2 3	4 5 6 7
Propolymastodon	1 2 3 4	4 5 6 7
Polymastodon	4 1 2	4 5 6
Phascolomys	3 1 2 3 4	3 4 5 6 7
Bettongia	3 1 2 3 4	3 4 5 6 7
Polydolops	3 1 2 3 4	3 4 5 6 7
Neoplagiaulax	4 1 2	4 5 6
Eomannodon	4 1 2 3	4 5 6 7
Plagiaulax (mand. inf.)	1 2 3 4 1 2 3	1 2 3 4 5 6 7
» maxillaire *(Bolodon)*	1 2 3 1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7
Abderites (interprétation courante)	1 2 3 1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7
(selon d'autres).	1 2 3 4 1 2 3	1 2 3 4 5 6 7
Coenolestes	1 2 3 1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7
Didelphys	1 2 3 1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7
Viverra	1 2 3 4 1 2 3	1 2 3 4 5 6 7
Pterodon (mandibule)	1 2 3 4 5 1 2	1 2 3 4 5 6 7
Pseudohyaenodon (mandibule)	1 2 3 4 5 1 2	1 2 3 4 5 6 7

Dans ce tableau je n'ai choisi que quelques-unes des formes les plus appropriées. Parmi celles-ci, il y en a avec une denture qu'on interprète d'après la notation usuelle de deux manières différentes. La quatrième molaire inférieure hypertrophiée de *Abderites* et des formes voisines, par exemple, est considérée par quelques paléontologistes comme prémolaire, par d'autres comme vraie molaire. Ajoutons à tout cela qu'on ne connaît pas l'ordre exact de la succession des molaires dans la plupart des formes éteintes, de sorte qu'on ne peut pas déterminer avec précision quelles sont les dents que l'on doit considérer comme prémolaires, ou comme vraies molaires. L'interprétation que je donne d'après la notation en usage, de la denture inférieure de *Pterodon* et de *Pseudohyaenodon*, sur laquelle je reviendrai un peu plus loin, en est une preuve. En outre, parmi les formes que j'ai incluses dans ce tableau, il y en a une *(Plagiaulax = Bolodon)* dont les deux dentitions, inférieure et supérieure, ont été attribuées à deux genres distincts, et la quatrième molaire a été considérée comme prémolaire dans la mandibule et comme vraie molaire dans le maxillaire.

Il suffit de jeter un coup d'œil au tableau pour s'apercevoir que toutes les formes sont de vraies heptodontes, c'est-à-dire qu'elles ont, ou ont eu sept molaires, et que pour les trois premières molaires la concordance est parfaite dans les deux méthodes de notation. Ceci suffit pour démontrer que la correspondance homologique est exacte, car les différences, dues exclusivement au mode distinct de fixer les formules dentaires, ne commencent qu'avec la quatrième molaire que, dans certains genres, on appelle prémolaire et chez d'autres vraie molaire, mais qui homologiquement et d'après l'orde numérique, est la même dent; cette dent peut être simple ou composée, avoir la forme d'une des molaires antérieures ou de l'une des postérieures, appartenir à la première ou à la deuxième série, être monophysaire, diphysaire ou triphysaire, etc., caractère qu'il faut renoncer à inclure dans une formule dentaire quelconque. Les différences ne portent que sur les quatre dernières molaires, dont la dernière de la série d'après la notation usuelle est indiquée comme deuxième, troisième ou quatrième vraie molaire, mais le fait réel, qui domine toute la question, est que la dernière de la série est toujours la septième. Donc, les différences sont dues au système de notation et non à la denture, qui montre la dernière ou septième molaire des marsupiaux comme absolument homologue de la septième des placentaires, et la première des placentaires comme absolument homologue de la première des marsupiaux.

Le fait est si clair, et on pourrait le démontrer par tant de recherches différentes, que je ne vois pas le besoin d'insister davantage.

Les trois séries dentaires des mammifères.

J'ai fait référence plus haut à des mammifères anciens qui dans leur jeune âge avaient en fonction une denture correspondante à une série antérieure à la première, et que je désigne par le nom de «avant-première dentition». Ces animaux sont les Nesodontes, mais il est probable qu'une partie considérable des ongulés de l'époque crétacique se trouvaient sous ce rapport dans les mêmes conditions.

Il y a près de deux ans que j'ai fait mention de cette découverte[1] mais sans en donner des détails, car le savant paléontologiste, M. W. B. Scott, qui a étudié la question d'après les matériaux de ma collection doit en donner une description détaillée avec figures dans la partie destinée aux *Toxodontia* de son grand ouvrage sur la faune santacruzienne[2]. Dans ma note je dis que cette avant-première série était constituée par des incisives (au nombre de trois de chaque côté de chaque mâchoire) qui restaient en fonction assez longtemps pour s'user et être ensuite remplacées par les incisives de la première série, de la même manière que ces dernières sont remplacées par celles de la deuxième.

De nouveaux matériaux et les recherches auxquelles je me suis livré m'ont fait découvrir aussi l'existence de canines et de molaires appartenant à cette même avant-première série.

L'existence d'une avant-première série de dents, représentée par un tout petit nombre de ces organes, avait déjà été constatée chez quelques mammifères actuels mais seulement à l'état embryonnaire, étant ensuite réabsorbés sans qu'ils entrent jamais en fonction. Dans ces conditions, la découverte dans un ancien groupe de mammifères de cette avant-première série représentée par des dents qui restaient en fonction jusqu'à être usées et ensuite remplacées, est un fait d'une importance extraordinaire, parce que c'est une transition évidente au polyphyodontisme des reptiles.

[1] Ameghino F. *Première contribution à la connaissance de la faune mammalogique des couches à Colpodon*, in: *Bol. Ac. Nac. de Cienc.* t. XVII, p. 80, a. 1902.

[2] *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia*, 1896-1899. J. B. Hatcher in Charge. Edited by William B. Scott, Blair professor of Geology and Palaeontology, Princeton University. Les premiers fascicules ont paru en 1902. L'ouvrage complet comprendra sept vol. in 4° avec de nombreuses planches.

C'est aussi un fait inattendu et une surprise, d'avoir découvert cette avant-première série fonctionnelle sur un groupe d'ongulés, c'est-à-dire sur des mammifères d'un ordre relativement élevé.

L'avant-première série des Nésodontidés est constituée par trois incisives, une canine et trois molaires de chaque côté, qui sont remplacées par les mêmes dents de la première série. Cette dernière série est constituée par trois incisives, une canine et sept molaires de chaque côté; les trois dernières molaires de cette série ne se renouvellent pas et c'est pour cela qu'elles portent le nom de persistantes; les restantes, c'est-à-dire les incisives, les canines et les quatre premières molaires de chaque côté, sont remplacées par celles de la deuxième série. En supposant que les dents des trois séries eussent coexisté dans la mandibule les unes au-dessus des autres, on aurait le schème suivant:

	Incisives	Canines	Molaires
Avant-première série................	∧ ∧ ∧	∧	∧ ∧ ∧
Première série	○ ○ ○	○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
Deuxième série.......................	● ● ●	●	● ● ● ●

Comme règle générale qui présente peu d'irrégularités, les dents de chaque série apparaissent et remplacent celles qui les précèdent, en commençant pas les antérieures, de sorte que celles qui se trouvent en avant sont les premières à paraître et les premières à disparaître; celles qui se trouvent plus en arrière sont les dernières à paraître. Dû à cette succession, il arrive assez souvent que sur des pièces provenant de Nésodontes, on constate la présence de dents en fonction ou leurs vestiges appartenant à trois séries différentes. Dans des cas semblables, ce n'est qu'avec les pièces mêmes sous les yeux qu'on peut se rendre compte des difficultés qu'il y a pour déchiffrer la complication qu'il en résulte et pour rapporter chaque organe à sa véritable série.

Les pièces représentées sur les figures 1 à 4 peuvent donner une idée du labyrinthe qui souvent en résulte.

On sait que, chez les ongulés à deux séries dentaires, la deuxième série est constituée par un moindre nombre de dents que la première, et que ces dents sont beaucoup plus simples que les persistantes de la première série ou les caduques qui les précèdent; souvent aussi, le nombre de dents de la deuxième série est encore considérablement réduit par l'atrophie et disparition de plu-

sieurs de ces organes. Comme règle générale, les ongulés auxquels manque la première et la deuxième molaire de la deuxième série, possèdent ces dents dans la première série, ou on en trouve les vestiges dans leurs embryons. En outre, c'est aussi une règle générale qui a très peu d'exceptions, que les molaires souvent très simples de la deuxième série sont précédées par des caduques beaucoup plus compliquées. En outre, comme je l'ai démontré, et le fait est aujourd'hui

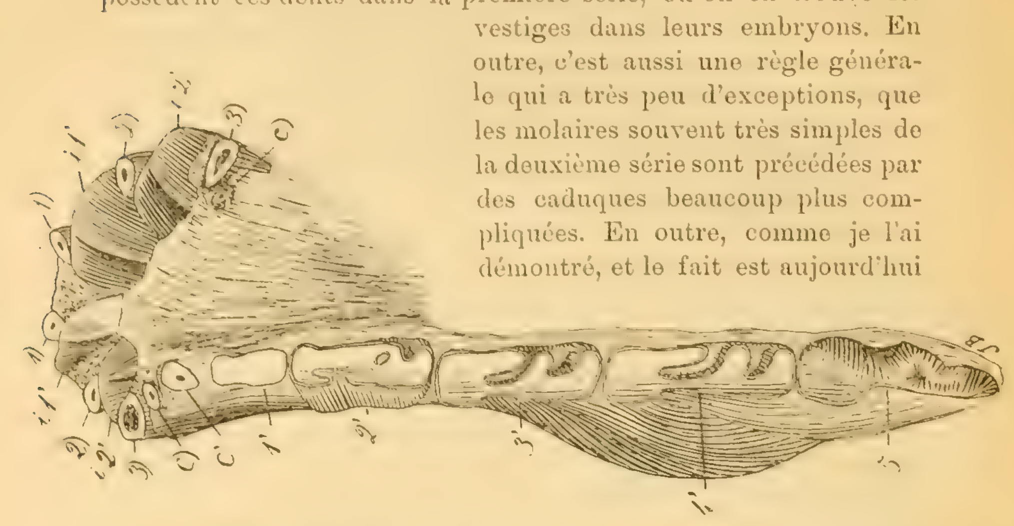


Fig. 1. *Nesodon imbricatus* Ow. Mandibule inférieure d'un individu très jeune, possédant des dents de la première et de l'avant-première dentition, vue d'en haut, de grandeur naturelle. L'original est tordu latéralement par pression. 1), 2) et 3), les racines des trois incisives avant-caduques dont les couronnes sont tombées; *c)*, racine de la canine de l'avant-première série. *i* 1' et *i* 2', les incisives caduques 1 et 2 de la première série ou denture de lait, au moment de sortir des alvéoles et avec leurs bords tranchants et non encore attaqués par l'usure; la troisième incisive de lait est encore enfermée dans l'alvéole; c', canine caduque, 1', 2', 3' et 4' les quatre molaires caduques de la première série; 5, cinquième molaire ou première persistante, qui n'était pas encore sortie de l'alvéole. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).[1]

bien connu, dans les cas d'une très grande différence dans le degré de complication des remplaçantes avec les persistantes, la dernière caduque présente toujours le même degré de complication que la première persistante chez toutes les formes dans lesquelles la caduque en question entre en fonction bien avant la dernière persistante. Dans les formes chez lesquelles la quatrième caduque entre en fonction en même temps ou après la dernière persistante, la caduque en question présente souvent la forme de cette dernière pour des raisons que j'ai déjà expliquées ailleurs.

1 Toutes les pièces figurées dont la provenance n'est pas indiquée font partie de ma collection privée.

Les Astrapothères illustrent très bien cette question. Ci-contre je donne la figure des molaires de la première et de la deuxième série, d'un représentant de ce groupe, l'*Astrapothericulus Iheringi* (fig. 5), l'ordre de succession étant égal ou à peu près égal chez toutes les autres formes connues de la même famille.

La série dentaire qui se trouve en haut, formée de cinq molaires, est la denture définitive de ce genre et aussi d'*Astrapotherium;* elle est constituée par trois grosses molaires postérieures qui sont les persistantes de la première série, et deux très petites en avant qui sont des remplaçantes et représentent la deuxième série qui, dans ces genres, manque de la première et deuxième molaire. Les deux remplaçantes, non seulement sont beaucoup plus petites mais aussi beaucoup plus simples.

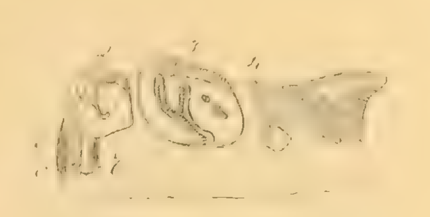


Fig. 2. *Nesodon* Ow. Morceau de maxillaire supérieur gauche d'un très jeune *Nesodon*, avec des molaires ou vestiges de molaires des trois séries, vu par la face palatine, de grandeur naturelle. 2, 3 et 4, les molaires caduques 2 à 4; *r*, racine interne antérieure de la caduque 2; 2', molaire 2 de remplacement et *c* son bourrelet transversal antérieur. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Au-dessous de la denture définitive j'ai figuré les molaires caduques de la première série. Ces dents sont au nombre de trois; la première manque ou peut-être était placée plus en avant à côté de la canine et séparée de la deuxième molaire par un diastème. De ces trois dents, la dernière est beaucoup plus grande que l'avant-dernière, mais la disproportion n'est pas si considérable comme celle qu'il y a entre la dernière remplaçante et la première persistante de la denture définitive. On remarquera aussi que la quatrième caduque non seulement est beaucoup plus grande que celle qui la remplace (4e de remplacement) mais aussi beaucoup plus compliquée. Cette complication de la dernière caduque est la même que montre la première persistante; cette dernière, sur l'échantillon ici figuré paraît un peu plus simple parce qu'elle est beaucoup plus usée.

Les deuxième et troisième caduques paraissent aussi plus simples parce qu'elles sont plus usées, mais quand ces molaires ne sont pas entamées par l'usure elles montrent absolument le même degré de complication que la quatrième.

Maintenant si, de la dentition définitive, on retranche les deux

molaires remplaçantes et on réintègre la série avec les trois caduques correspondantes, on se trouve en présence de la première série presque complète (moins la molaire 1) et constituée par des

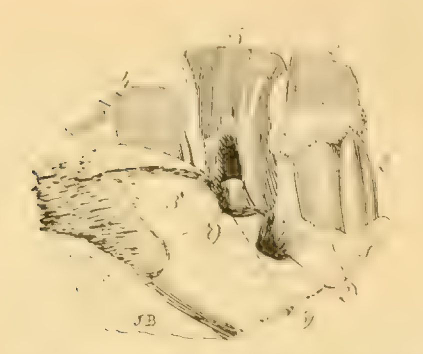


Fig. 3. *Nesodon* Ow. La même pièce de la figure précédente, vue par le côté externe, de grandeur naturelle. 2, 3 et 4, les caduques 2 à 4; 2' deuxième molaire de remplacement en voie de développement dans l'intérieur de l'alvéole; 3' cavité dans laquelle devait se développer l'embryon de la troisième remplaçante; *2)*, alvéole non encore complètement oblitéré, laissée par la deuxième avant-caduque; *3)* bord supérieur de l'alvéole non encore complètement oblitéré de la troisième avant-caduque; *r)*, base de la racine antérieure externe de la troisième avant-caduque qui s'est brisée et est restée dans l'alvéole.



Fig. 4. *Nesodon* Ow. La même pièce des deux figures précédentes, vue par devant, de grandeur naturelle. 2, deuxième caduque avec sa racine antérieure interne *r*; 2' Deuxième remplaçante avec son bourrelet transversal antérieur *c*.

molaires qui présentent la même forme et le même degré de complication d'un bout à l'autre de la série.

Avec des variations de peu d'importance on constate le même fait chez tous les ongulés et j'y reviendrai un peu plus loin. Maintenant je passe aux Nésodontes,—soit aux mammifères pourvus de trois séries dentaires.

Chez *Nesodon* et *Adinotherium* la denture définitive comprend le nombre complet de sept molaires, dont les quatre antérieures sont des remplaçantes et les trois dernières des persistantes de la première série. La première série est constituée par les quatre caduques antérieures et les trois persistantes postérieures, les sept molaires, restant en fonction en même temps durant une certaine période de la vie de ces animaux. A un âge moins avancé, avant d'entrer en fonction la première persistante, la série n'était constituée que par les quatre caduques. Les caduques, à leur tour, ont

été les remplaçantes d'une série antérieure, l'avant-première série qui ne comprenait que trois molaires correspondant à la première, deuxième et troisième molaires. Donc, les caduques 1 à 3 étaient précédées par les avant-caduques correspondantes mais la quatrième caduque n'était pas précédée d'une avant-caduque.

Sur la figure 6 se trouvent représentées les molaires des trois séries une au-dessus de l'autre et dans le même ordre qu'elles se succèdent.

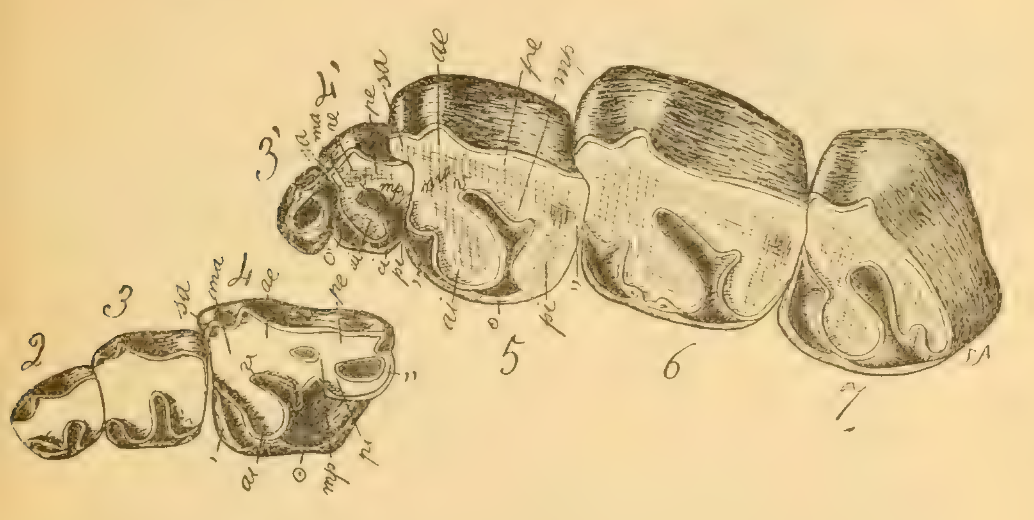


Fig. 5. *Astrapothericulus Iheringi* Amgh. Molaires supérieures du côté gauche vues par la face masticatrice aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle; 2, 3 et 4, les trois caduques de la première série; 3' et 4', les deux remplaçantes uniques de la deuxième série; 5. 6 et 7, les trois persistantes de la première série. Eocène moyen de Patagonie. (Astrapothériculéen).

Dans la denture définitive, on remarquera le contraste qu' il y a entre les quatre remplaçantes (m 1 à 4) et les trois persistantes (5 à 7). Ces dernières sont beaucoup plus grosses et compliquées, tandis que les premières sont, non seulement beaucoup plus petites, mais aussi d'une simplicité apparente bien notable. Les quatre remplaçantes augmentent de grandeur de la première à la quatrième, mais de celle-ci à la cinquième il y a une disproportion de grandeur énorme.

En comparant ces molaires remplaçantes avec les caduques qui les précèdent, on voit de suite que celles-ci sont beaucoup plus compliquées et que la dernière (4e caduque) présente la même

complication que la première persistante. Cette dernière, sur la figure, apparaît comme étant un peu plus simple que la caduque, parce qu'elle est très usée, mais sur des exemplaires qui se trouvent au même degré d'usure, les deux molaires sont absolument égales. Dans les caduques, moins la première qui est plus simple, les trois restantes présentent à peu près le même degré de complication.

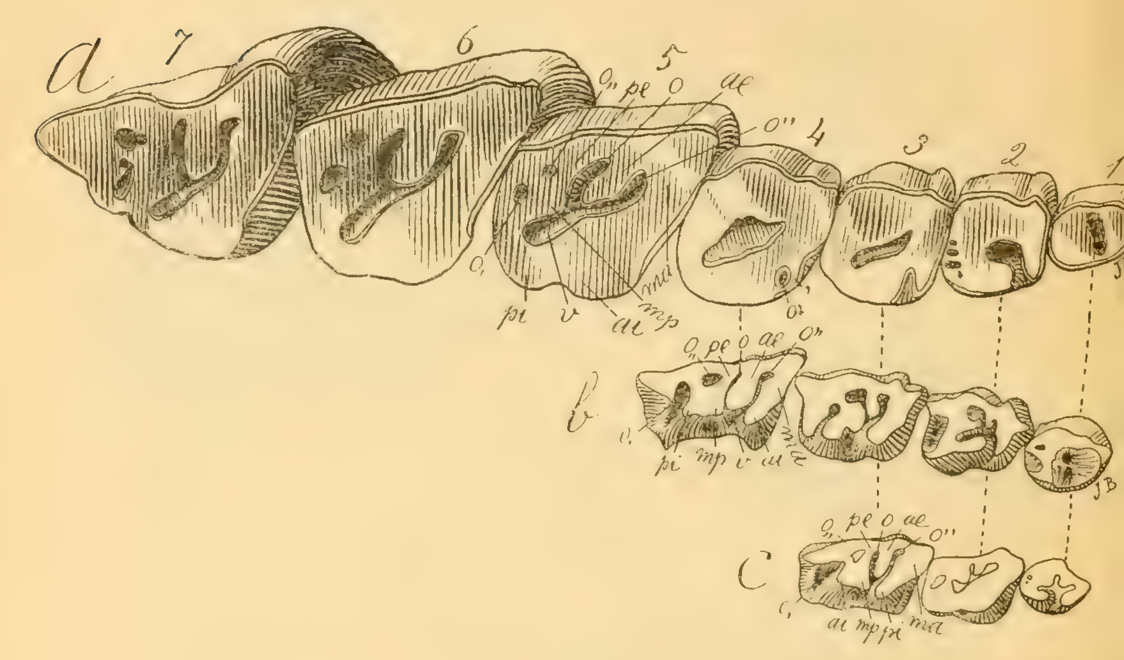


Fig. 6. *Nesodon imbricatus* Ow. Les molaires des trois séries dentaires, vues par la face masticatrice aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. *a*, la denture définitive constituée par les molaires de la deuxième série ou remplaçantes 1 à 4, et les molaires persistantes 5 à 7 de la première série; *b*, les molaires caduques de la première série; *c*, les molaires avant-caduques qui constituent l'avant-première série.

Il faut encore remarquer que les quatre caduques, quoiqu'elles étaient en fonction sur un individu qui n'avait pas encore atteint le quart du volume de l'adulte, occupent la même place ou même plus de place que les quatre remplaçantes de l'individu complètement adulte; ce fait explique très clairement la cause de la simplicité de ces dernières.

Maintenant, si comme dans le cas d'*Astrapothericulus*, on sépare de la denture définitive les remplaçantes, et on réintègre la série

avec les caduques, on a une série dentaire avec des molaires présentant la même forme et le même degré de complication d'un bout à l'autre de la série, excepté la première qui est plus simple.

L'avant-première dentition présente à peu près les mêmes rapports avec la première, que cette dernière avec la deuxième. La dernière avant-caduque ressemble à la deuxième et quatrième caduque, mais la première avant-caduque ressemble à la deuxième caduque.

L'avant-première dentition est, chez *Nesodon*, la plus réduite des trois. Pourtant, par sa position en relation avec les autres deux, elle est certainement la plus ancienne, et chez les formes secondaires elle devait rester plus longtemps en fonction. En outre, elle devait être plus complète, et probablement devait s'étendre sur toutes les dents de la première série; peut-être aussi elle comprenait un plus grand nombre de molaires. Mais, avant de m'étendre plus longuement sur ce sujet, je dois dire quelques mots sur le mode d'implantation des molaires dans leurs rapports relatifs.

Mode d'implantation des molaires.

N'importe qui, en examinant quelques crânes et mandibules de mammifères, peut s'apercevoir immédiatement que les molaires ne sont pas implantées toutes dans une même direction; il y en a qui sont implantées verticalement ou perpendiculairement, et d'autres obliquement, et qui penchent, soit en arrière, soit en avant. En outre, il observera immédiatement que sous ce rapport il y a parmi les mammifères des variations assez considérables.

Ces différences dans l'implantation ont plus d'importance qu'on ne le suppose car elles sont en relation avec l'ordre de succession des molaires, relativement à celles d'une même série d'un côté, et à celles des deux séries, de l'autre.

Quand les molaires se trouvent au milieu de la série et ont assez d'espace pour se développer, elles ont une tendance à l'implantation droite ou verticale, mais cette tendance est souvent modifiée par la contiguité d'autres dents qui changent leur direction.

La dernière molaire est très souvent inclinée vers l'avant (et toujours quand elle est jeune) à cause de la résistance de la partie osseuse postérieure de l'alvéole qui l'empêche de s'étaler vers l'arrière et la pousse en avant; cette pression se fait aussi sentir, quoiqu' à un moindre degré, sur l'avant-dernière et dans certains cas

aussi sur celle qui la précède. Chez un nombre considérable de genres, la dernière molaire reste toujours inclinée vers l'avant, mais chez les genres dont les mandibules s'allongent avec l'âge, la molaire en question avance graduellement en avant, se redresse progressivement et finit par prendre l'implantation verticale. Souvent aussi ce changement est dû à ce que la série des molaires, avec l'usure, se resserre davantage en diminuant sa longueur, ce qui produit de la place en arrière pour le développement complet de la molaire postérieure.

Dans la partie antérieure de la mandibule, l'implantation des premières molaires est surtout modifiée par le degré de développement et le mode d'implantation des canines ou des incisives plus ou moins hypertrophiées qui souvent les remplacent. Quand les canines ou les incisives hypertrophiées sont couchées vers l'avant, la première molaire, et souvent aussi la deuxième, sont également couchées vers l'avant et d'autant plus petites que la canine ou incisive qui se trouve au-dessous est plus grande. Quand les dents canines sont fortement arquées et très relevées, les dents antérieures (implantées sur la partie de la mandibule qui contient les grandes alvéoles de ces organes) modifient leur implantation primitive et regardent en arrière.

Toutes ces modifications sont si fréquentes et si faciles à observer qu'il est inutile d'en citer des exemples, et je passe à d'autres cas qui tout en étant peut-être aussi fréquents ont échappé à l'examen des naturalistes.

Toute molaire qui pousse à côté d'une autre déjà en fonction, s'étale et penche dans la direction opposée à celle qui la précède. Quand les molaires poussent régulièrement et à peu d'intervalle l'une après l'autre et d'avant en arrière, toutes les molaires sont inclinées vers l'arrière; tel est l'exemple de *Catastylops pendens* (fig. 7).

Dans la série des molaires de cet animal on voit que le degré d'inclinaison vers l'arrière diminue graduellement de la cinquième à la septième; cette diminution est le résultat de la résistance de la septième, qui comme nous l'avons dit, penche toujours vers l'avant; mais dans ce cas, la résistance de la partie osseuse postérieure de l'alvéole de la dernière molaire n'a pas été assez puissante pour vaincre la pression opposée de tout le reste de la série dentaire.

Chez les proboscidiens de notre époque les molaires poussent aussi régulièrement d'avant en arrière, mais au lieu d'être inclinées en arrière, elles le sont en avant, et on pourrait les présenter

comme un exemple qui invaliderait les conclusions que précèdent. Mais, le cas est bien différent de celui de *Catastylops*. Chez les proboscidiens, les molaires poussent à des intervalles très longs, chaque molaire emploie un espace de temps considérable à sortir de l'alvéole et la résistance de celle-ci en arrière pousse la dent en avant. En outre, chez *Catastylops* les sept molaires restent en fonction durant la vie entière de l'animal, tandis que chez les proboscidiens il n'y en a que deux ou trois en fonction en même

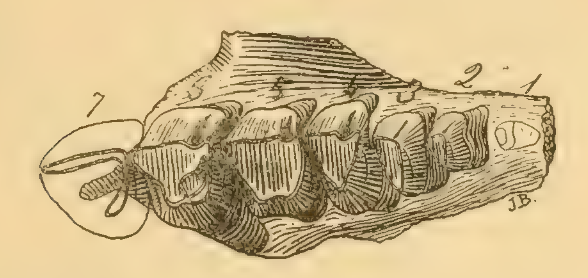


Fig. 7. *Catastylops pendens* Amgh. Les molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice grossies un demi diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

temps; les molaires antérieures s'usent et tombent pour faire place à celles qui viennent en arrière; ces molaires ne trouvant donc aucune résistance dans leur évolution vers la partie antérieure penchent toujours en avant.

Lorsque deux molaires contiguës poussent à un intervalle de temps très différent, la première d'entre elles qui entre en fonction s'étale et se penche, en empiétant sur l'espace qu'aurait dû occuper sa voisine qui reste encore enfermée dans l'alvéole. Le cas le plus fréquent est celui de la dernière caduque chez les ongulés actuels, qui reste un certain temps en fonction avant que sorte la première persistante qui la suit immédiatement en arrière; dans ce cas, la caduque est toujours plus ou moins inclinée en arrière, plus grosse et souvent plus compliquée. Dans les ongulés anciens, chez lesquels à la dernière caduque suivait de près la première persistante, les deux molaires présentaient la même forme, la même grandeur et la même implantation verticale ou à peu près.

Quand un certain nombre de dents d'une série poussent avec un retard considérable sur les dents restantes et en fonction d'une

autre série, trouvant diminué l'espace qui leur correspond, elles deviennent plus petites et les dents contiguës des deux séries présentent dans leur implantation une direction distincte. C'est le cas des anciens mammifères qui avaient en fonction en même temps toutes les molaires de la première série. Les molaires de la deuxième série poussaient en dehors des alvéoles après que les persistantes de la première étaient complètement développées: elles restaient plus petites et avec une implantation distincte. Chez *Nesodon*, p. ex., quand toute la première série est en fonction, les molaires 4 et 5 du milieu de la série sont implantées verticalement ou à peu près; dans la denture définitive la molaire 4 est droite ou presque droite, tandis que la molaire 5 s'est inclinée vers l'avant.

Quand une molaire pousse entre deux autres qui sont déjà en fonction depuis un certain temps, l'espace qui lui reste disponible se trouve diminué par la dent qui est en avant laquelle s'est étalée en arrière, et par la dent qui est en arrière qui s'est étalée en avant. La dent nouvelle reste plus petite que les contiguës et prend souvent une implantation oblique à l'axe longitudinal de la série dentaire. Un exemple bien frappant est celui de la denture supérieure des artiodactyles qui en général montrent, la quatrième molaire supérieure plus raccourcie d'avant en arrière que celle qui la précède et celle qui la suit, parce que c'est la dernière à paraître et ne sort de l'alvéole que lorsque les deux contiguës sont déjà en fonction.

La question du mode d'implantation des molaires les unes par rapport aux autres est un sujet qui aurait besoin d'un très long développement, mais ce que je viens d'en dire suffit pour ce que je me propose de démontrer, c'est-à-dire que très souvent on peut reconnaître l'ordre dans lequel ont apparu les molaires par les différences d'inclinaison seulement de leur implantation.

Dans la mandibule de *Dissacus saurognathus*, p. ex. (fig. 8) un grand sarcobore éteint de l'Amérique du Nord, toutes les molaires inférieures, exception faite de la première, se succèdent regulièrement l'une à l'autre en augmentant en grosseur; en outre, ces dents, moins la dernière, sont toutes inclinées en arrière, cette inclinaison étant très forte sur la molaire 2 et diminuant progressivement jusqu'à la septième. La première molaire qui est très petite par rapport aux autres, est fortement inclinée en avant et se trouve séparée de la deuxième par un diastème. Au premier coup d'œil on remarque le contraste qui existe entre cette première dent inclinée en avant et la deuxième presque couchée en arrière.

Il est évident qu'à la place du diastème il y a eu une molaire caduque qui n'a pas permis aux deux dents en question de pousser verticalement, et elles se sont déviées, la première vers l'avant et la deuxième vers l'arrière. L'inclinaison uniforme et regulière des six molaires postérieures et leur augmentation progressive en gran-

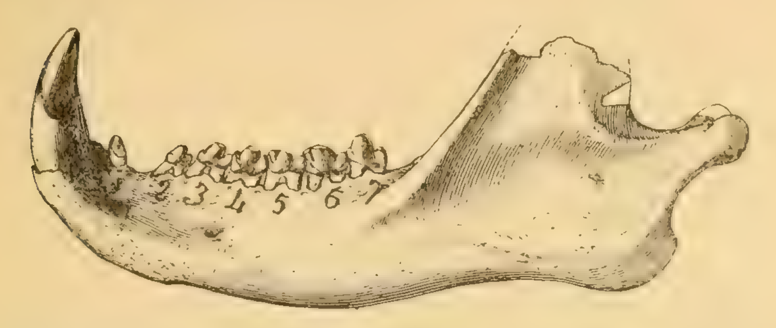


Fig. 8. *Dissacus saurognathus* Wortman. Branche gauche de la mandibule, vue par le côté externe, réduite à trois dixièmes ($\frac{3}{10}$) du naturel, d'après Matthew. Eocène ancien de l'Amérique du Nord (Torrejon beds).

deur, démontrent aussi que ces dents ont apparu l'une après l'autre, de la deuxième à la septième. Par conséquent, si les molaires 2 à 4 ont été précédées par des caduques, le remplacement

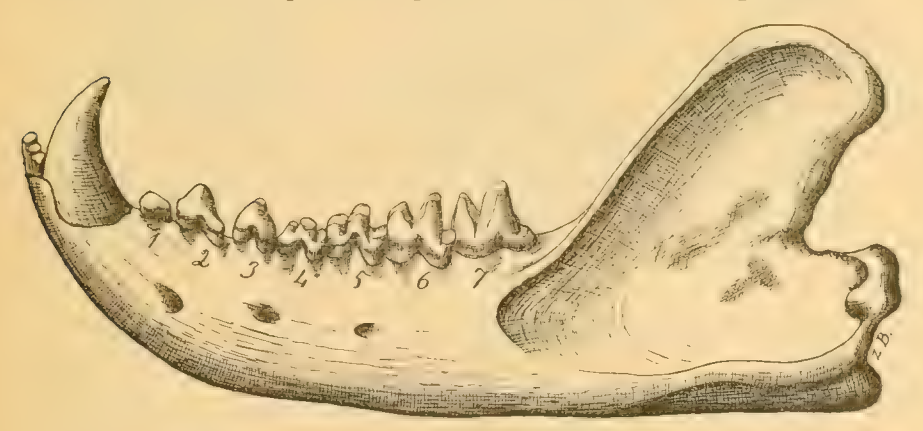


Fig. 9. *Prothylacynus patagonicus* Amgh. Branche gauche de la mandibule, vue par le côté externe aux trois quarts ($\frac{3}{4}$) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

s'est accompli dans le très jeune âge et avant l'apparition de la molaire 5 de la dentition définitive.

Le *Prothylacynus patagonicus* (fig. 9) nous montre un ordre de

succession distinct. Les molaires se partagent ici en deux catégories, les trois antérieures plus simples et les quatre postérieures compliquées. Les trois molaires antérieures sont implantées verticalement, quoique la première penche très doucement en avant. Les quatre postérieures constituent une série homogène qui commence par une petite dent fortement inclinée en arrière; elles diminuant graduellement leur inclinaison et augmentent de grosseur jusqu'à la dernière. Cette disposition démontre que les molaires 4 à 7 ont apparu successivement l'une après l'autre, de la quatrième à la septième.

Ici le contraste apparaît entre la troisième laquelle, quoique de forme simple, est très haute et implantée verticalement, et la quatrième qui tout en étant compliquée est beaucoup plus basse que la précédente et très fortement inclinée en arrière. Il est évident que cette inclinaison n'a pas été causée par la troisième molaire de la denture définitive qui n'est pas pressée contre la quatrième, leurs sommets étant plutôt divergents. La déviation en arrière de l'axe vertical de la quatrième molaire a été causée par une dent caduque de la denture temporaire qui occupait la place correspondant à la troisième de la denture définitive et qui était déjà en fonction avant l'apparition de la quatrième. Cette disposition nous prouve donc aussi que la troisième dent en place sur la mandibule est une remplaçante qui est entrée en fonction après la quatrième dent qui la suit en arrière.

Ces deux exemples peuvent servir de modèles pour l'interprétation de tous les autres cas qui peuvent se présenter.

Peut-être on pourra me reprocher que tout ce que je viens de dire est très simple, presque enfantin; c'est vrai, mais on ne l'avait pas encore dit.

Avant-persistantes correspondant à l'avant-première série.

J'ai dit plus haut que, dans un temps, l'avant-première série devait être plus complète, et que probablement elle devait s'etendre sur toutes les dents de la première série.

Ce qui prouve qu'il devait en être ainsi, c'est que parfois sur les mammifères de notre époque on trouve des molaires rudimentaires de cette avant-première série dans la région des molaires persistantes et au-dessus de celles-ci.

J'ai fait une semblable découverte sur un jeune cochon domestique chez lequel la première persistante (m 5) était déjà en fonction mais la deuxième (m 6) n'était pas encore sortie de l'alvéole. Aussi bien en haut qu'en bas il y avait une série de molaires avant-persistantes, correspondant aux molaires persistantes 5 à 7. De ces molaires, les avant-persistantes 5 étaient déjà presque disparues; celles correspondant à la molaire 7 n'étaient pas encore calcifiées du tout; celles correspondantes à la molaire 6 étaient en partie calcifiées, et j'ai pu les conserver, quoique la supérieure soit un peu détériorée.

Ces molaires sont d'une forme bien particulière et proportionnellement très grosses; elles se trouvaient au-dessus des molaires correspondantes, mais n'étaient pas implantées dans des alvéoles sinon enfermées dans l'épithélium avec leur base reposant immédiatement sur la partie osseuse très mince des alvéoles des persistantes. Ce sont des dents épithéliales qui, dans leur développement n'arrivent plus à s'enfoncer dans le canal alvéolaire des mâchoires et disparaissent sans entrer en fonction ni se rendre visibles; peut-être ce sont ces conditions qui les ont fait passer inaperçues, car je suppose que la présence d'avant-persistantes doit être assez fréquente.

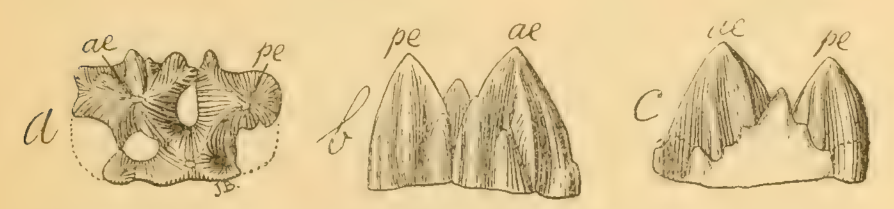


Fig. 10. *Sus scropha* L. Sixième molaire avant-persistante gauche; *a*, vue par la face coronale; *b*, par le côté externe et *c*, par l'interne, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle.

L'avant-persistante supérieure correspondant à la sixième molaire, c'est-à-dire, à la deuxième persistante, est une dent constituée par quatre pointes ou denticules principaux, deux externes beaucoup plus hauts et deux internes proportionnellement beaucoup plus bas (fig. 10); des deux denticules internes, l'antérieur est très bas et petit et le postérieur beaucoup plus grand et plus haut. La base est complètement ouverte. Les deux denticules ou lobes externes, de forme pyramidale, ont sur leur côté externe de fortes crêtes longitudinales en carène, séparées par de profonds sillons, qui con-

vergent en s'atténuant vers les sommets. Le grand denticule interne principal, est aplati sur le côté interne et avec les bords pourvus de plusieurs tubercules plus petits. Cette molaire a 14,5 mm. de diamètre antéro-postérieur, 9,5 de diamètre transverse et 11 mm. de hauteur. C'est un fait étonnant que des molaires si grosses aient pu se développer dans l'épithélium.

La sixième avant-persistante inférieure (fig. 11) est constituée par deux lobes comprimés latéralement et à bords tranchants, l'antérieur beaucoup plus grand que le postérieur. Les deux côtés de

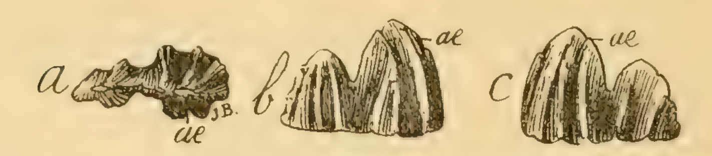


Fig. 11. *Sus scropha* L. Sixième molaire avant-persistante gauche inférieure; *a*, vue par la face coronale; *b*, par le côté externe. et *c*, par l'interne, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle.

ces lobes, c'est-à-dire, l'externe et l'interne, portent comme dans les molaires supérieures, des crêtes longitudinales séparées par des sillons. La base est aussi largement ouverte. Cette dent mesure 11 mm. de diamètre antéro-postérieur, 6 mm. de diamètre transverse à la base du lobe antérieur et 8 mm. de haut.

Cette conformation si singulière peut seulement s'expliquer en la considérant comme prophétique d'une forme semblable à celle des molaires de *Phacochoerus;* les fortes crêtes longitudinales seraient le commencement des nombreuses colonnettes des molaires excessivement spécialisées du type de celles du genre sus-mentionné. Je reviendrai un peu plus loin sur les caractères prophétiques et ataviques des molaires.

Chez les plus anciens mammifères les avant-persistantes doivent certainement avoir été en fonction en même temps que les avant-caduques, constituant une avant-première série aussi complète que la première. Peut-être aussi, les avant-persistantes, en totalité ou en partie, ont persisté en fonction jusqu'à des temps géologiques relativement récents.

J'ai cru surprendre un renouvellement de la cinquième molaire inférieure chez un très jeune *Borhyaena;* malheureusement la pièce est en très mauvais état pour en tirer des conclusion définitives.

Pourtant, cette observation éveilla en moi le soupçon de l'existence probable d'animaux plus ou moins ressemblants, pourvus d'avant-persistantes.

J'ai examiné à ce point de vue le matériel publié et j'ai trouvé que le *Pterodon* et autres animaux du même groupe devaient renouveler leur cinquième molaire, du moins celle de la mandibule.

Un coup d'œil sur la mandibule de *Pterodon dasyuroïdes* (fig. 12) montre la disproportion de la molaire 5 par rapport aux dents contiguës. La différence de grandeur entre la cinquième et la sixiè-

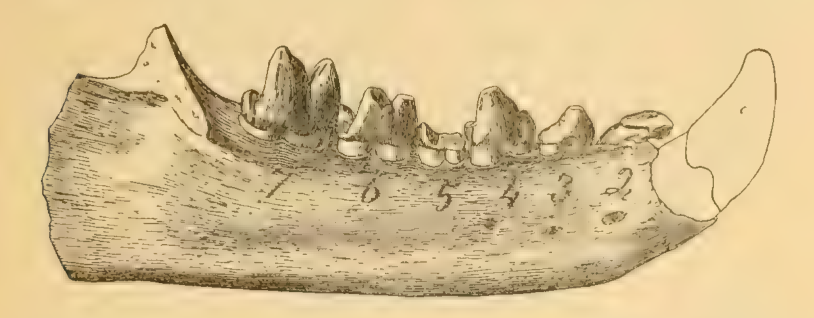


Fig. 12. *Pterodon dasyuroïdes* Blainville. Branche droite de la mandibule d'un vieil individu, vue par la face externe à la moitié $\left(\frac{1}{2}\right)$ de la grandeur naturelle, d'après Zittel. Eocène supérieur de France

me molaire est tout à fait anormale par rapport à celle qui existe entre la sixième et la septième. La molaire 4 est un peu inclinée en arrière et la couronne de la molaire 6 s'étale un peu en avant; cela indique qu'à un moment l'espace alvéolaire de la molaire 5 était resté vide ou à peu près à cause de la chute d'une avant-persistante qui tombait après toutes les caduques. La cinquième persistante a poussé après, quand la quatrième de remplacement et la sixième persistante étaient déjà en fonction, et c'est à cause de cela qu'elle est restée plus petite et beaucoup plus basse que les molaires contiguës; elle est aussi implantée dans une direction plus verticale.

Gervais a publié une mandibule de *Pterodon dasyuroïdes* dont je reproduis ici le dessin (fig. 13); il a la canine et toutes les molaires en fonction, moins précisément la cinquième qui d'après cet auteur est tombée de l'alvéole. Or je crois que la dent qui est tombée est l'avant-persistante et que la persistante doit se trouver enfermée dans l'alvéole; l'inclinaison de la quatrième en arrière et l'étalement de la couronne de la sixième en avant est un peu moins prononcée que sur l'exemplaire précédent.

Si cette interprétation est juste, l'exemplaire figuré par Gervais doit appartenir à un individu plus jeune que celui de la figure 12. En effet, il en est ainsi et on peut le prouver par plusieurs autres caractères. Premièrement par ses dimensions beaucoup moins considérables, puis par la présence de la première molaire qui disparaît chez les individus complètement adultes, et finalement par la forme relevée et ramassée du menton, toujours caractéristique des individus jeunes. Le renouvellement de la quatrième molaire

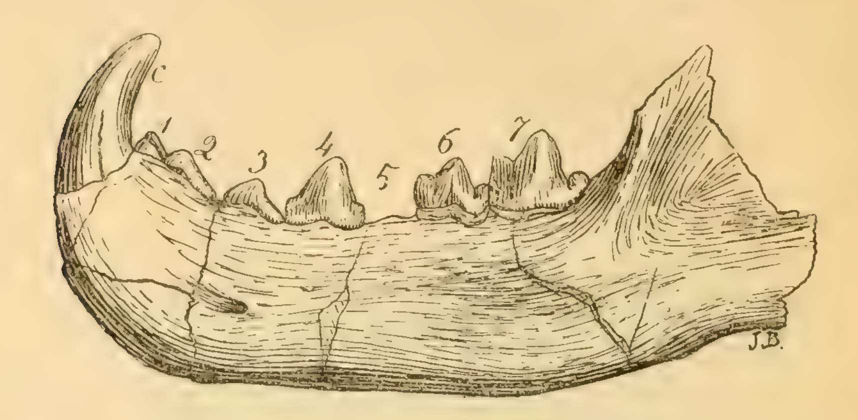


Fig. 13. *Pterodon dasyuroïdes* Blainville. Branche gauche de la mandibule, d'un individu jeune, vue par la face externe, aux trois quarts $\left(\frac{3}{4}\right)$ de la grandeur naturelle, d'après Gervais. Lignite de la Debrudge.

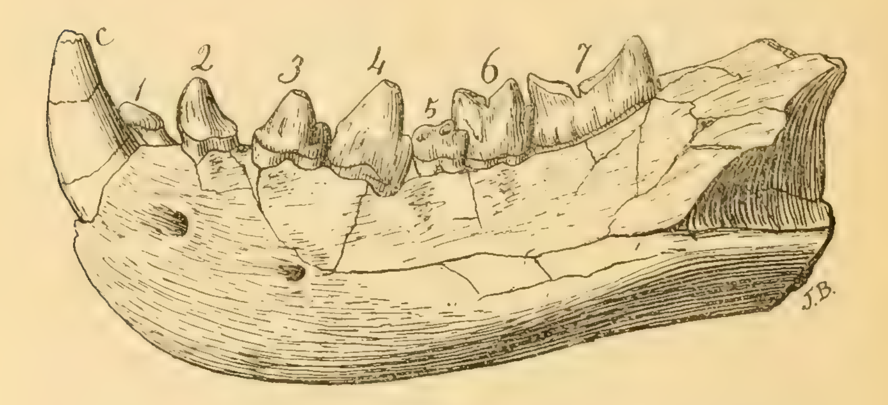


Fig. 14. *Pseudohyaenodon Gervaisi* Amgh. Branche mandibulaire gauche vue par le côté externe aux trois quarts $\left(\frac{3}{4}\right)$ de la grandeur naturelle, d'après Gervais. Tertiaire des environs de Marseille.

s'était déjà accompli et était sur le moment de remplacer la cinquième qui était la dernière à paraître.

Il paraît qu'en Europe il y a eu d'autres animaux du même groupe qui renouvelaient aussi leur cinquième molaire. Gervais a publié aussi la description et le dessin d'une mandibule d'un ancien sarcobore qu'il place dans le genre *Hyaenodon*, mais sans lui donner de nom spécifique définitif, quoiqu'il le compare à *Hyaenodon Requieni*. Je reproduis le dessin de cette mandibule (fig. 14) suivi de celui de la mandibule de *Hyaenodon leptorhynchus* (fig. 15), une des espèces les plus typiques du genre. La mandibule figurée par Gervais diffère de celle de *Hyaenodon* typique (fig. 15) par les proportions et la disposition de la molaire 5, par les molaires de remplacement toutes plus ou moins différentes, surtout la première qui n'a qu'une seule racine au lieu de deux, et par la forme massive, épaisse, haute et relevée de la partie symphysaire. Par ces différences je ne puis pas la considérer comme d'un *Hyaenodon* et ne m'ayant pas été possible de la reférer avec certitude à une espèce connue, je citerai l'animal, au moins provisoirement, avec les nouveaux noms générique et spécifique de *Pseudohyaenodon Gervaisi*.

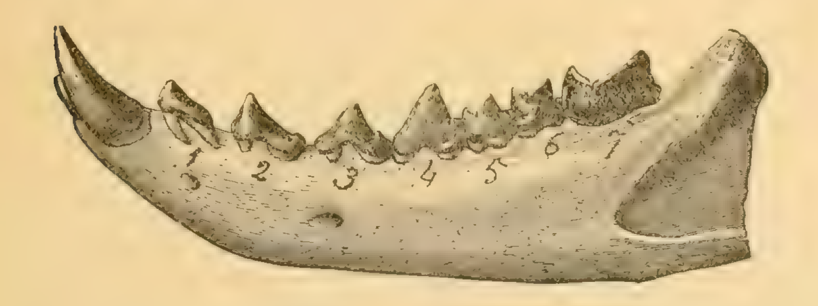


Fig. 15. *Hyaenodon leptorhynchus* Laizer et Parieu. Branche gauche de la mandibule, vue par la face externe aux neuf dixièmes $\left(\frac{9}{10}\right)$ de la grandeur naturelle, d'après Gaudry. Phosphorites de Mouillac.

Or, ce *Pseudohyaenodon* montre la molaire 5 inférieure par rapport à la molaire 6, bien plus petite que chez *Hyaenodon*. La molaire 4 est très grande, haute et fortement inclinée en arrière; cette inclinaison indique que l'avant-persistante au moment de tomber n'offrait plus de résistance à la quatrième qui, trouvant la place libre, se pencha en arrière. La petite molaire 5 qui se trouve en

place sur la mandibule est la persistante et par ses dimensions et sa disposition on voit très bien que c'est la dernière molaire parue; elle est sortie de l'alvéole quand la quatrième et la sixième étaient déjà en fonction et a dû s'adapter au petit espace resté libre. C'est à cause de cela que cette dernière dent est restée très petite, très basse, implantée verticalement, et obliquement à l'axe longitudinal de la série dentaire de sorte qu'elle recouvre en partie la sixième molaire sur la partie externe.

C'est peut-être l'existence des avant-persistantes qui peut expliquer la présence de la molaire qui suit à la septième chez l'*Octocyon*, et parfois chez *Centetes*, *Bettongia* et autres genres, et peut-être aussi le nombre considérable de molaires de *Myrmecobius* et de quelques siréniens; les molaires en arrière de la septième se rattacheraient à la partie la plus postérieure de l'avant-première série, dont les molaires embryonnaires, par un effet d'atavisme, seraient redevenues fonctionelles.

L'ordre de succession des séries dentaires.

J'ai dit plus haut que les molaires de chaque série apparaissent et entrent en fonction en commençant, en règle générale par celles placées plus en avant, et qu'elles se remplacent a peu près dans le même ordre. Il y a pourtant quelques irrégularités plus ou moins considérables ainsi que des différences propres aux différents groupes.

L'ordre de succession des molaires de deux séries dans les formes récentes, sauf quelques exceptions, est déjà bien connu et je n'ai pas à m'en occuper, mais il n'en est pas de même pour les formes éteintes, car les dentures d'individus jeunes sont assez rares.

Les Nésodontes, avec leurs trois séries dentaires, comptent dans le nombre des plus instructives parmi les formes éteintes; il est donc bien important de connaître l'ordre dans lequel se succèdent chez eux les molaires des trois séries.

Cette succession se trouve représentée dans le tableau suivant où les molaires de l'avant-première série sont indiqués par le symbole ∧, celles de la première par ○, et celles de la deuxième par ●.

Stades de succession	Numéro d'ordre des molaires						
	1	2	3	4	5	6	7
m............	●	●	●	●	○	○	○
l............	●	●	●	○	○	○	○
k............	○	●	●	○	○	○	○
j............	○	●	○	○	○	○	○
i............	○	○	○	○	○	○	○
h............	○	○	○	○	○	○	
g............	○	○	○	○	○		
f............	○	○	○	○			
e............	∧	○	○	○			
d............	∧	○	∧	○			
c............	∧	∧	∧	○			
b............	∧	∧	∧				
a............		∧					

Dans cette succession il y a 13 stades distincts indiqués par les lettres *a* à *m*. La première molaire à paraître est la deuxième avant-caduque; suivent la première et la troisième, et après les restantes dans l'ordre indiqué dans le tableau.

Cependant, la découverte de l'avant-première série soulève une question nouvelle. Les molaires persistantes, pourquoi ne se rattacheraient-elles pas à l'avant-première dentition plutôt qu'à la première? Je fais cette observation parce qu'il paraît naturel que chaque dent qui pousse pour la première fois en arrière d'une autre soit de la série la plus ancienne. Du reste cette supposition est en contradiction avec la découverte de molaires avant-persistantes, ou il faudrait rapporter ces dernières à une autre série encore antérieure à l'avant-première!

Voilà des problèmes à résoudre pour ceux qui auront l'occasion de s'en occuper.

Je me contente de poser la question, donnant un tableau de la succession de la denture chez *Nesodon*, en rapportant la première dent qui apparaît dans chaque place à la série la plus ancienne.

Ce tableau est curieux parce qu'il montre la denture définitive avec une seule molaire de la série qui suit l'avant-première, la quatrième, qui dans ce genre apparaît très tard, quand les individus étaient déjà adultes ou presque adultes.

Stades de succession	Numéro d'ordre des molaires						
	1	2	3	4	5	6	7
m..........	●	●	●	○	∧	∧	∧
l..........	●	●	●	∧	∧	∧	∧
k..........	○	●	●	∧	∧	∧	∧
j..........	○	●	○	∧	∧	∧	∧
i..........	○	○	○	∧	∧	∧	∧
h..........	○	○	○	∧	∧	∧	
g..........	○	○	○	∧	∧		
f..........	○	○	○	∧			
e..........	∧	○	○	∧			
d..........	∧	○	∧	∧			
c..........	∧	∧	∧	∧			
b..........	∧	∧	∧				
a..........		∧					

L'isolement de cette molaire serait comparable à celui de la troisième molaire de la denture définitive des marsupiaux récents, qui est la seule remplaçante de la série.

On a dit que l'ordre actuel de succession dentaire des marsupiaux existait déjà à l'époque mésozoïque, se basant sur une mandibule de *Triconodon (Triacanthodon)* qui montre le remplacement de la quatrième molaire. Pourtant, cette pièce pourrait se trouver dans le dernier stade de remplacement de *Nesodon*. Les tableaux précédents nous montrent que quand s'effectuait le renouvellement de la quatrième molaire il y avait déjà longtemps que les trois molaires antérieures s'étaient renouvelées. Le *Triconodon* se trouve probablement dans le même cas. M. Lydekker a émis l'opinion que *Triconodon* renouvelait ses quatre premières molaires et que le mode de remplacement des molaires chez les marsupiaux actuels est très récent; sur ces points je me trouve en parfaite concordance d'opinion avec lui[1]. Je crois aussi que le cas des *Triconodon* avec quatre

1 Au moment de corriger les épreuves de cette feuille, M. Carlos Ameghino vient de trouver dans le miocène supérieur de Monte-Hermoso, la mandibule d'un *Didelphys*, montrant la troisième molaire de remplacement qui ne fait que sortir de l'alvéole, et la quatrième molaire de la première dentition en dehors de l'alvéole jusqu'à la moitié de la longueur des racines. Au-dessous de cette dent, à côté de ses racines et sur le côté externe, au lieu de l'interne, comme en est la règle, il y a une cavité alvéolaire correspondant à la quatrième molaire de remplacement en voie d'être réabsorbée. C'est la preuve définitive de l'exactitude des conclusions qui précèdent.

de ce qu'on appelle vraies molaires sont de jeunes individus qui n'avaient pas encore renouvelé leur quatrième molaire, et la dernière caduque en fonction avait par conséquent la même forme de la première persistante.

Revenant au mode de succession des séries dentaires, je dois rappeler qu'il peut se présenter encore une troisième interprétation. C'est celle qui considère les persistantes comme représentant une série indépendante de toutes les autres. Comme curiosité j'accompagne un tableau de la succession des molaires chez Nesodon, en supposant les persistante comme d'une série indépendante et représentées par le symbole □.

Pour terminer, et comme terme de comparaison, j'e place ici, à côté de celui de *Nesodon*, l'ordre de succession d'un ongulé typique actuel, le cheval. Dans la denture définitive de ce dernier, comme le montre le tableau, il manque une molaire, qui existe pourtant dans la première série.

Stades de succession	Numéro d'ordre des molaires						
	1	2	3	4	5	6	7
m............	●	●	●	●	□	□	□
l.............	●	●	●	○	□	□	□
k.............	○	●	●	○	□	□	□
j	○	●	○	○	□	□	□
i.............	○	○	○	○	□	□	□
h.............	○	○	○	○	□	□	
g.............	○	○	○	○	□		
f	○	○	○	○			
e	○	○	○	○			
d	○	○	∧	○			
c	∧	∧	∧	○			
b.............	∧	∧	∧				
a.............		∧					

Stades de succession	NESODON Numéro d'ordre des molaires							CHEVAL Numéro d'ordre des molaires						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
m............	●	●	●	●	○	○	○		●	●	●	○	○	○
l	●	●	●	○	○	○	○		●	●	●	○	○	
k............	○	●	●	○	○	○	○		●	●	○	○	○	
j............	○	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	
i.	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	
h............	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	
g........ ..	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○		
f............	○	○	○	○				○	○	○	○			
e......... ..	∧	○	○	○					○	○				
d............	∧	○	∧	○					○					
c............	∧	∧	∧	○										
b............	∧	∧	∧											
a............		∧												

La seule correspondance exacte dans la succession dentaire des deux genres, apparaît dans les stades *f*, *g* et *h*, pendant lesquels dans les deux genres, il n'y a que les caduques seulement en fonction.

Relations morphologiques des trois séries.

Je ne veux pas renouveler la vieille controverse sur l'ancienneté relative des deux dentitions (ou des trois), la question est définitivement tranchée, du moins à mon avis; la première est plus ancienne que la deuxième, et l'avant-première est plus ancienne que la première.

Pourtant, quoique cela bien vrai, se serait une erreur de croire que dans un animal à deux ou trois dentitions le type de molaires de la premiere dentition doit être le plus ancien et le plus primitif, ou que celui des molaires de l'avant-première dentition doit être plus primitif que celui de la première dentition. Dans un temps je le croyais ainsi, mais aujourd'hui que je connais mieux les deux dentitions et leurs relations, et que je puis suivre des lignes phylogénétiques qui commencent dans les temps crétacés et arrivent jusqu'à nos jours, je sais que cela n'est pas exact.

La preuve, la voici. Prenons, par exemple, le *Nesodon* qui a trois dentitions bien développées et toutes les trois fonctionnelles pendant un certain temps. Nous voyons que les deux dernières cadu-

ques ont la même forme que les deux premières persistantes, et que les deux dernières de l'avant-première dentition ont la même complication que les deux dernières caduques et que les deux premières persistantes.

D'après nos connaissances antérieures on interprétrait le type de dents de la première dentition comme représentant la forme la plus ancienne et, en jugeant par analogie, on prendrait le type morphologique de l'avant-première dentition comme encore plus ancien.

Aujourd'hui nous sommes en état de prouver qne cela est une erreur. Nous connaissons la ligne phylogénétique des *Toxodontia* à partir d'une époque géologique presque récente jusqu'aux temps crétacés, et nous pouvons tracer leur descendance en la suivant dans toutes ses étapes à partir des anciens *Acoelodidae*. Or, les dents de ces derniers sont tellement différentes de celles de *Toxodon* ou de *Nesodon*, qu'il ne serait pas possible de les croire parents si on n'avait pas rencontré tous les stades de transition. La forme caractéristique des molaires de *Nesodon* et de *Toxodon* a été acquise à une époque très récente, et la même cause ou impulsion qui a modelé (s'il m'est permis d'employer cette expression) les molaires persistantes, a modelé aussi celles de la série caduque et de l'avant-première série.

Les caractères adaptifs que la fonction imprimait aux molaires d'une série, étaient transmis aux molaires des autres séries; il est clair que cette transmission a pu s'effectuer seulement pendant le temps que les germes dentaires étaient en communication par la lame dentaire ectodermique. Ces organes sont devenus identiques dans toutes les séries par modification sympathique, selon la loi d'après laquelle les organes homologues ou analogues qui remplissent les mêmes fonctions prennent la même forme.

Sauf de très rares exceptions, ce serait une erreur de croire que les modifications du sommet de la couronne se seraient produites pendant l'âge adulte et durant le fontionnement de ces organes. Mais il est à peu près certain que c'est pendant ce fonctionnement que les molaires ont acquis la force initiale (ou potentielle, d'après l'expression d'Osborn) héréditaire nécessaire pour transmettre cette tendance évolutive. Les nouvelles complications, simplifications, atrophies on hypertrophies des différentes parties de la couronne se sont effectuées ou ont apparu pendant le développement embryonnaire des molaires. C'est durant le développement embryonnaire qu'apparaissent les nouveaux caractères, d'abord sous

une forme rudimentaire qui à la suite se prononce graduellement de génération en génération et terminent pour devenir des caractères fonctionnels.

Cette acquisition potentielle de la faculté de développer à l'avenir des caractères nouveaux s'est réalisé avec plus de facilité (ou rapidité) sur les molaires caduques que sur les remplaçantes, parce qu'au moment de se produire ou se transmettre l'impression, elles étaient plus plastiques ou plus facilement impressionnables. Quoique de prime abord cela paraisse un non-sens, c'est sur la partie la plus cuspidale de la couronne des molaires caduques que font leur première apparition les caractères ou parties nouvelles destinées à devenir fonctionnelles chez les successeurs.

Les ancêtres directs les plus proches d'un genre ont laissé l'empreinte de leur passage et de leurs liens généalogiques dans la denture de remplacement, mais ces caractères doivent se chercher sur les molaires non encore usées.

J'ai pu observer des centaines de fois que les molaires de remplacement, tirées des alvéoles avant d'être atteintes par la mastication, montrent au sommet de la couronne, de petits détails, soit dans la forme ou le nombre des plis, soit dans le nombre des denticules, etc., qui disparaissent aussitôt que les molaires entrent en fonction; ces caractères ne se trouvent donc, ni sur les molaires des individus adultes de la même espèce, ni sur celles des ancêtres, mais devenant de plus en plus prononcés ils seront propres des espèces descendantes arrivées à leur complète spécialisation.

Ceci prouve ce que j'ai dit plus haut: que dans la transformation de la denture les caractères qui sont propres aux différents groupes n'ont pas commencé à paraître à l'âge adulte (mais si, l'impultion ou potentialité) comme généralement on le croit, sinon durant la période du développement embryonnaire et interalvéolaire des dents. Ces caractères devinrent plus prononcés et prolongèrent graduellement de plus en plus leur existence, terminant par devenir propres à certaines espèces et à quelques genres à l'âge adulte, apparaissant aussi sur ces derniers pendant le développement embryonnaire dans une forme plus marquée.

Nous avons donc sur les molaires nouvelles déjà calcifiées mais qui ne sont pas encore sorties de leurs alvéoles, des caractères morphologiques de deux catégories d'une signification bien distincte.

1.° Ceux qui sont limités au sommet de la couronne; de ceux-ci, quelques-uns persistent jusqu'à l'âge adulte et sont ceux propres

de l'espèce ou du genre, tandis que les autres disparaissent presque immédiatement et sont les caractères précurseurs ou prophétiques destinés à acquérir un plus grand développement et à devenir persistants chez les successeurs.

2° Ceux qui distinguent l'ensemble de la molaire, surtout ceux qui se trouvent près de la base et du col: ceux-ci reproduisent à grands traits les caractères qui étaient propres aux ancêtres immediats, mais qui n'existent plus dans l'espèce.

Les molaires poussent premièrement par leur sommet et s'allongent ensuite graduellement par leur base; au fur et à mesure que la molaire se développe, le sommet de la couronne se modèle autrement, et à la base apparaissent des parties nouvelles. Une fois l'usure commencée, aussi bien à la couronne qu'à la base, au fur et à mesure que quelques caractères disparaissent, d'autres les remplacent.

Sur les molaires persistantes, surtout sur celles qui sont très compliquées et avec des sillons profonds, à plusieurs degrés d'usure, on y constate des caractères qui ont été propres de plusieurs genres antécesseurs. On peut même considérer les différentes sections transversales de la couronne d'une de ces molaires, comme autant de stratifications, chaque coupe plus voisine de la base reproduisant quelque caractère d'un ancêtre plus éloigné.

Cette sorte de stratification ne se constate pas sur les dents brachyodontes avec couronne pourvue de tubercules bas et isolés; ces molaires, aussitôt qu'elles sont un peu usées, ne montrent plus aucun caractère distinctif ni de l'espèce ni des ancêtres; ces dents n'ont pas d'histoire phylogénétique ou elle est très courte, ce qui prouve bien qu'elles se trouvent très près de leur point de départ. Par contre, dans les molaires qui ont une longue histoire phylogénétique, les étapes de cette histoire disparaissent graduellement avec l'usure, et à la fin il arrive que ces organes ne conservent plus rien des parties correspondant aux formes ancestrales; dans ce dernier stade d'évolution, les molaires dans tous leur ensemble ne représentent plus qu'une formation absolument nouvelle dont la substance s'est moulée dans les alvéoles qui n'ont plus d'autre rôle que de servir de *bon creux* à la déposition de la dentine. Les molaires des individus complètement adultes de *Toxodon* et *Nesodon*, se trouvent dans ce cas. Je reviendrai plus loin sur ce fait excessivement curieux.

Dans les caduques aussi on rencontre des caractères qu'on peut suivre dans des directions distinctes. Il y en a qui se prononcent

davantage de génération en génération et on ne les observe que sur les dents absolument nouvelles sans qu'on en voie de vestiges sur celles déjà un peu usées; ce sont les caractères qui serviront à distinguer les espèces de l'avenir. Au contraire, les caractères de la face masticatrice qui se développent davantage avec la mastication, comme la simplification produite par l'usure sur les molaires des Nésodontes, sont des caractères précurseurs qui seront propres aux remplaçantes en fonction de la même espèce. D'un autre côté, les caractères qui se développent loin de la face masticatrice, comme les bourrelets, creux, etc., sont des caractères ancestraux, qui distinguent à l'âge adulte les espèces ascendantes en ligne directe.

Caractères spécifiques, prophétiques, précurseurs, ancestraux et ataviques.

Dans les molaires de la dentition définitive, les *caractères spécifiques*, propres à chaque espèce, ne sont bien reconnaissables qu'à l'âge adulte. Dans les dents trop jeunes, les détails de la couronne sont généralement identiques sur les espèces d'un même genre, souvent aussi sur les genres d'une même famille. Dans la vieillese,

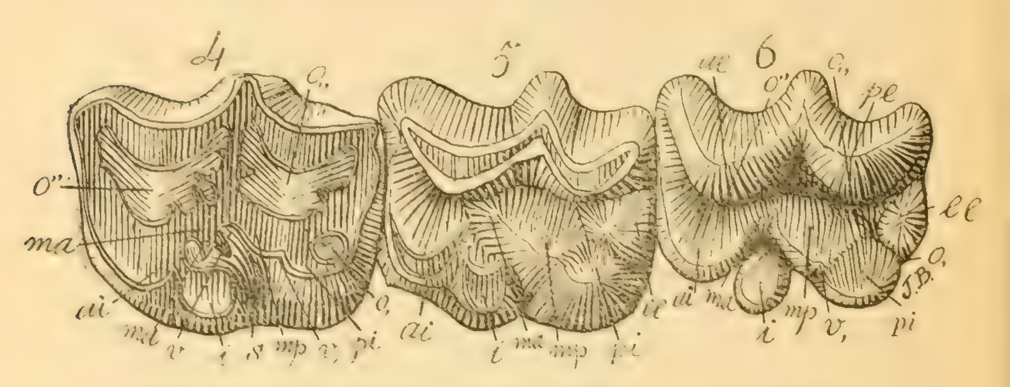


Fig. 16. *Stereohippus tarijensis* C. Amgh. Quatrième caduque, cinquième et sixième molaires persistantes du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Sur la molaire 6 on a enlevé le cément pour faire ressortir la forme des denticules. Pampeén moyen de Tarija.

à cause de l'usure, les molaires perdent les caractères spécifiques distinctifs et il arrive un moment qu'on peut en faire ce que l'on veut.

Caractères prophétiques sont ceux qui apparaissent sur les molaires caduques un peu usées et qu'on ne retrouve pas sur les

remplaçantes de la même espèce, mais qu'on revoit sur les remplaçantes des espèces descendantes. Chez *Stereohippus* par ex. (fig. 16) les molaires caduques présentent la colonne interlobulaire interne *i* soudée par un isthme avec le lobe antérieur interne *ai*, union qui n'existe ni dans les persistantes, ni dans les remplaçantes de la même espèce, lesquelles montrent la colonne complètement séparée comme dans celles d'*Hipparion*. Chez *Stereohippus*, cette union est le caractère prophétique de la conformation caractéristique des genres plus récents, *Hippidion*, *Equus* et *Onohippidion*.

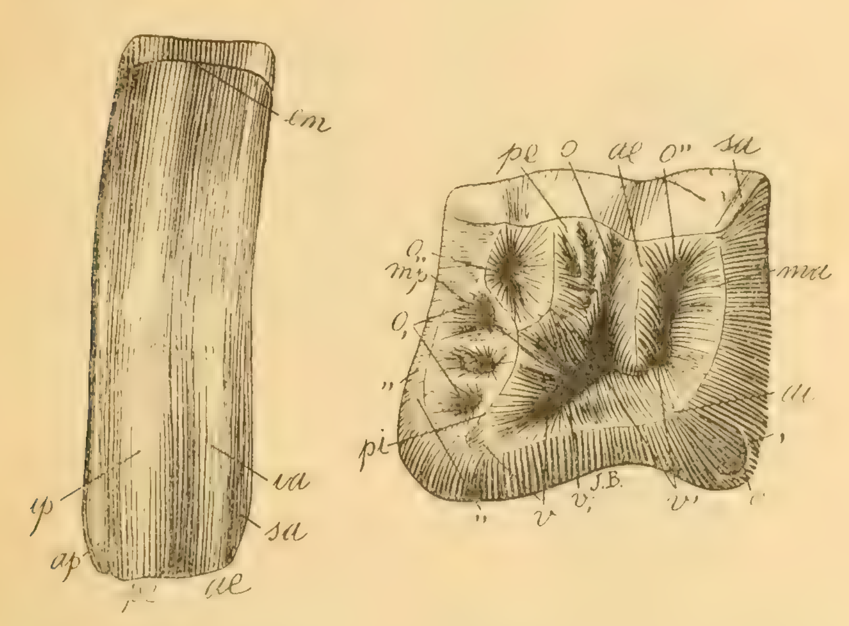


Fig. 17. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure de remplacement du côté droit, prête à rentrer en fonction, vue par le côté externe, de grandeur naturelle; *em*, col et limite basale de la couche externe d'émail. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Fig. 18. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement non encore usée, vue par la face coronale grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

La forme en prisme long et à base ouverte des caduques non usées de *Nesodon*, caractère transitoire qu'on ne trouve pas sur les remplaçantes des adultes des espèces du même genre, est le caractère prophétique de celles de *Toxodon*.

Les *caractères précurseurs* sont ceux qui montrent les remplaçantes d'une manière transitoire quand elles sont encore neuves, et disparaissent à l'âge adulte, mais qu'on retrouve beaucoup plus prononcés comme caractères spécifiques permanents chez les espèces qui en descendent.

La forme en prisme long et à base ouverte des remplaçantes de *Nesodon* avant ou au moment d'entrer en fonction (fig. 17), caractère qu'on ne trouve plus sur les remplaçantes de l'adulte, est le caractère précurseur de la forme caractéristique des rempla-

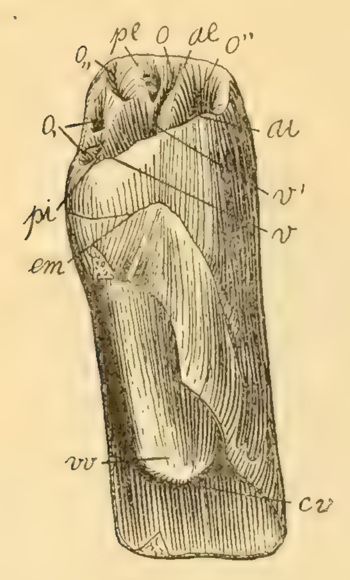


Fig. 19. *Nesodon imbricatus* Ow. La même molaire de la figure précédente vue par le côté interne, de grandeur naturelle; *em*, limite basale de la couche d'émail; *vv*, bout en cul-de-sac de la vallée transversale interne; *cv*, cavité de la pulpe.

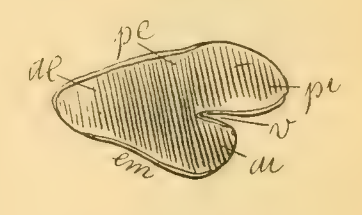


Fig. 20. *Toxodon platensis* Ow. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Pampéen supérieur de Buenos Aires (bonaréen).

çantes de *Toxodon,* chez lequel ce caractère transitoire de *Nesodon* est constant.

De même, le sillon oblique *v* (vallée transversale médiane interne) de la face coronale des remplaçantes non usées du même genre *Nesodon* (figs. 18-19) qui disparaît aussitôt que les molaires sont un peu usées, est le caractère précurseur à son commen-

cement ou point initial du sillon longitudinal interne *v* (fig. 20) et *n* (fig. 21) des molaires remplaçantes de *Toxodon*, caractère qui dans ce genre s'est développé d'un bout à l'autre des molaires, étant aussi devenu permanent durant toute la vie.

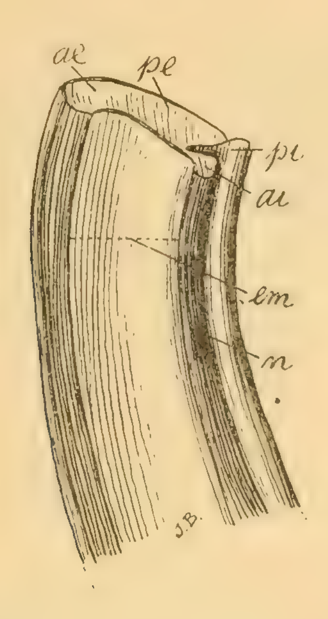


Fig. 21. *Toxodon platensis* Ow. La même molaire de la figure précédente, vue par le côté antérieur interne, à la même échelle; *em*, bande émaillée.

Ceux dont je viens de faire mention sont des caractères précurseurs précoces puisqu'on ne constate leur présence que sur des molaires neuves. Il y en a d'autres qui, au contraire des précédents, font leur apparition pendant la vieillesse, et qu'on pourrait appeler tardifs. Quoiqu'apparaissant dans la vieillesse on ne peut les appeler séniles, puisqu'ils sont destinés à prendre un grand développement dans les espèces descendantes. On les rencontre aussi bien dans les caduques que dans les remplaçantes et les persistantes et ils comptent parmi les plus fréquents.

Le barrage de l'entrée *v*, de la vallée transversale médiane et la formation d'une fosse périphérique postérieure *(o,)* dans les molaires des vieux individus des *Acoelodidae* et des plus anciens *Archaeohyracidae* (fig. 22) est un caractère précurseur de la forme des molaires des Nésodontidés adultes (fig. 23). Les molaires

persistantes de ces derniers animaux, quand elles sont encore peu usées (fig. 24) ont la grande vallée transversale médiane large-

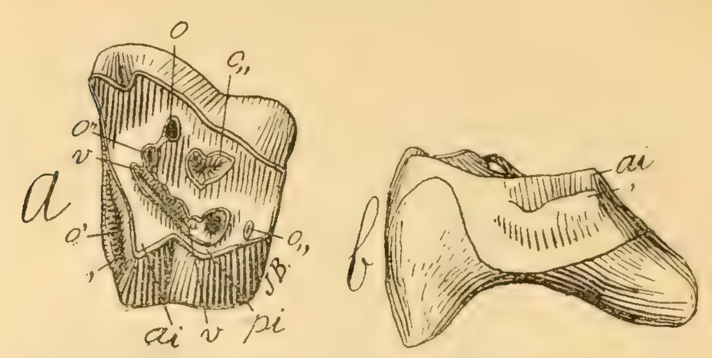


Fig. 22. *Eohyrax rusticus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, *a*, vue par la face masticatrice et *b* par le côté antérieur, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

ment ouverte sur le bord interne *v*, mais aussitôt qu'elles sont un peu usées, l'entrée *v* de la vallée se ferme, condition qui persiste durant toute la vie.

Le sillon interlobulaire interne *n* des molaires persistantes des vieux *Nesodon* (fig. 25) qui va de l'entrée *v* de la vallée transver-

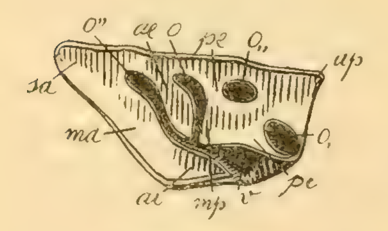


Fig. 23. *Adinotherium rotundidens* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Eocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

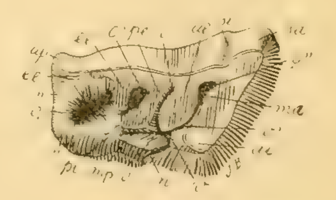


Fig. 24. *Nesodon imbricatus* Ow. Cinquième molaire supérieure droite encore peu usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

sale médiane jusqu'à la base, est le caractère précurseur de la vallée *v* (fig. 20) et du sillon longitudinal ou interlobulaire interne *n* des molaires persistantes de *Toxodon* (fig. 21), vallée et sillon qui dans ce genre persistent durant toute la vie.

La couronne simple, lisse, sans plis périphériques et sans creux coronaux ou peu prononcés, des molaires caduques, remplaçantes (fig. 26) et persistantes, très usées des vieux *Nesodon* est le carac-

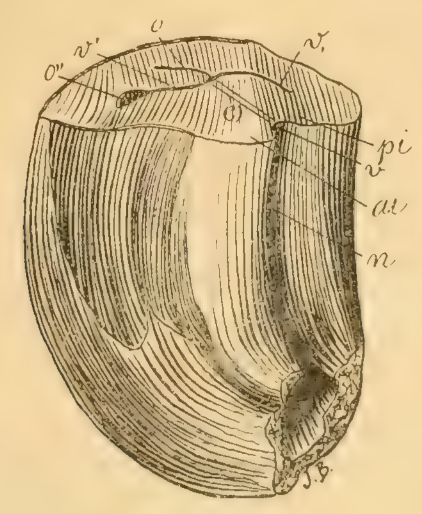


Fig. 25. *Nesodon imbricatus* Ow. Cinquième molaire supérieure gauche très usée, vue par la face antéro-interne, de grandeur naturelle.

tère précurseur des molaires supérieures de *Toxodon* (fig. 27) et *Haplodontherium* (fig. 28).

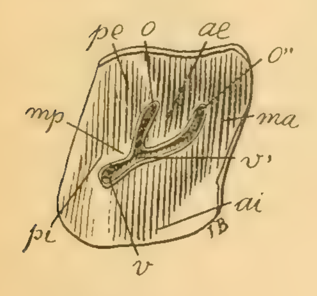


Fig. 26. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement, très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle.

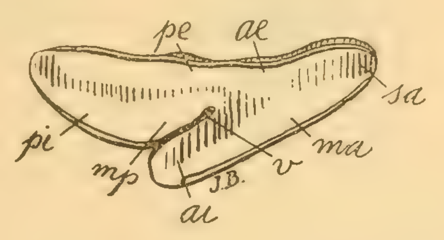


Fig. 27. *Toxodon* Ow. Dernière molaire supérieure droite vue par la face masticatrice, aux trois quarts ($^3/_4$) de la grandeur naturelle. Formation pampéenne d'Entre Rios.

Le tubercule supplémentaire interlobulaire interne *i* des molaires supérieures de *Stilhippus* (fig. 29), *Nesohippus*, *Perhippidion*

etc., est le caractère précurseur de la grande colonne interne *i* caractéristique des équidés récents et de ceux des derniers temps de l'époque tertiaire (fig. 30).

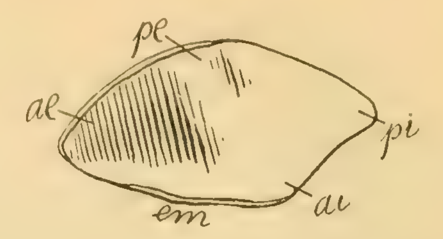


Fig. 28. *Haplodontherium limum* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement vue par la face mastricatrice aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur de Paraná (mesopotaméen).

Les *caractères ancestraux* sont ceux qui étant propres des antécesseurs ou des ancêtres, n'apparaissent chez les successeurs que d'une manière fugace ou transitoire pendant la jeunesse, soit sur la surface masticatrice de la couronne, soit sur la base ou le col, aussi bien dans les caduques que dans les persistantes ou rempla-

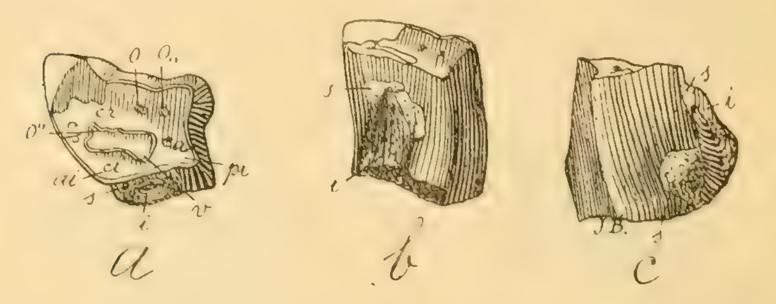


Fig. 29. *Stilhippus deterioratus* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche, *a*, vue par la face masticatrice, *b*, par le côté interne et *c* par la face antérieure, de grandeur naturelle. *s*, parties où se conserve encore la croûte de cément. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

çantes. Les exemples en sont excessivement nombreux et je ne ferai mention que de quelques-uns.

L'arête surangulaire antérieure *sa*, très prononcée dans les caduques de *Nesodon* (fig. 31) et qui ne se transmet pas aux remplaçantes (fig. 32) ou est à peine indiquée sur les remplaçantes non usées (fig.

17), est un caractère ancestral transitoire hérité des anciens *Acoelodidae* qui ont l'arête en question (fig. 33) toujours fortement dé-

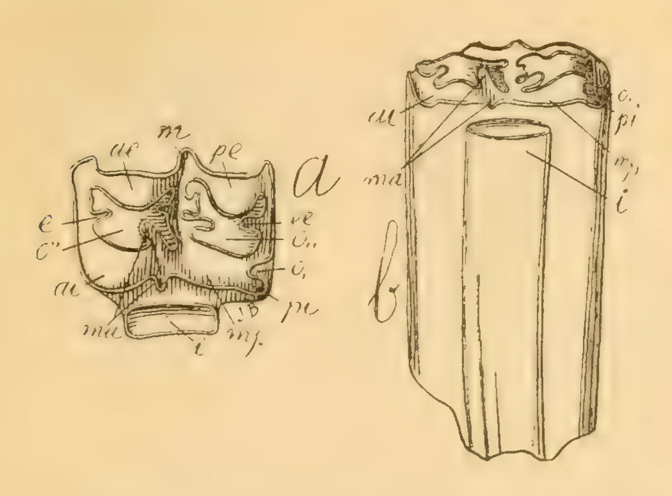


Fig. 30. *Neohipparion (Hipparion) Sinclairi* Wortman. Molaire supérieure gauche, *a*, vue par la face masticatrice et *b* par le côté interne, d'après Cope, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ du naturel. Pliocène des Etats-Unis.

veloppée, aussi bien sur les caduques que sur les remplaçantes et persistantes.

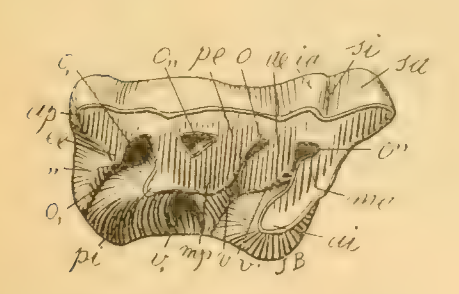


Fig. 31. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure caduque du côté droit, peu usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre de la grandeur naturelle $\left(\frac{3}{2}\right)$. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

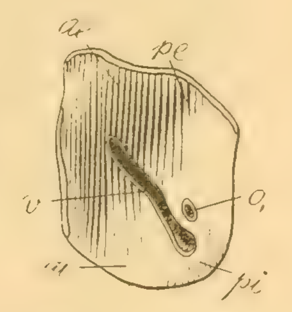


Fig. 32. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle.

La toute petite fossette angulaire antérieure *[o)]* des molaires remplaçantes très jeunes de *Nesodon*, d'une durée excessivement

courte et disparaissant avant que ces molaires entrent en fonction (fig. 34), est un caractère ancestral hérité des *Acoelodidae* (fig. 35)

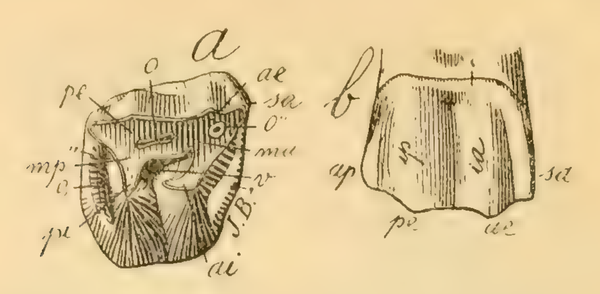


Fig. 33. *Acoelodus oppositus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b* par la face externe, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

chez lesquels on l'observe sur les molaires remplaçantes en fonction et qui s'effaçait par l'usure à un âge avancé.

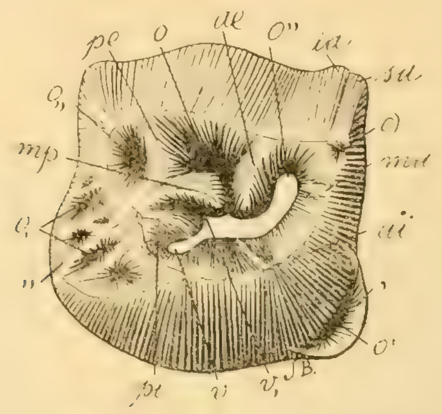


Fig. 34. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement dans une des premières phases de développement, vue par la face coronale grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Le bourrelet basal anterieur (,) et le postérieur („) des remplaçantes de *Nesodon* nouvelles ou non encore usées (fig. 36 et 37) caractère qu'on ne trouve pas dans les mêmes molaires des individus adultes, est un caractère ancestral hérité des *Acoelodidae* (fig. 38) et des *Archaeohyracidae*.

Le bourrelet basal postérieur et la fosse périphérique correspon-

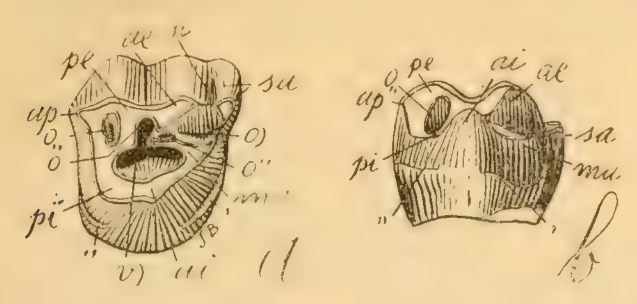


Fig. 35. *Oldfieldthomasia parvidens* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté interne, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

dante qu'on observe bien visible sur les molaires persistantes non encore usées de *Nesodon* (figs. 24 et 39) est un caractère ancestral

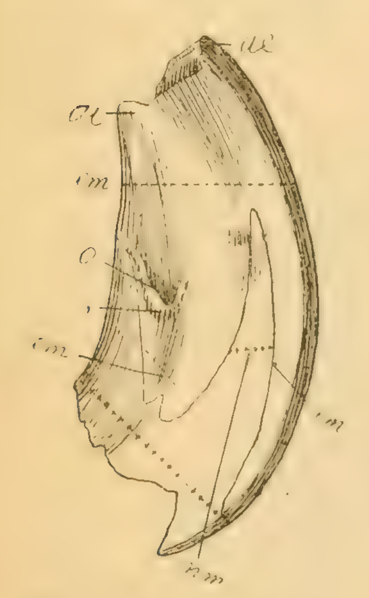


Fig. 36. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure de remplacement du côté droit, non encore usée, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle. *em*, partie émaillée; *nm*, partie non émaillée. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

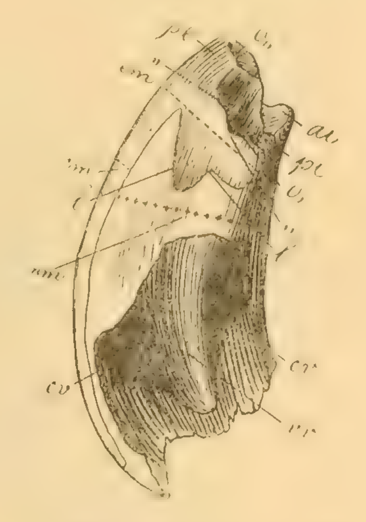


Fig. 37. *Nesodon imbricatus* Ow. La même molaire de la figure précédente vue par le côté postérieur, de grandeur naturelle. *em*, partie émaillée; *nm*, partie non émaillée; *l*, ligne qui sépare la partie émaillée de celle non émaillée; *vv*, extrémité en cul-de-sac de la vallée transversale médiane interne; *cv*, cavité de la pulpe.

hérité des *Acoelodidae* (fig. 40) et *Archaeohyracidae*. Chez *Nesodon*, les molaires s'usant, le bourrelet devient graduellement plus épais et s'efface par fusion avec la muraille postérieure, et il ne persiste

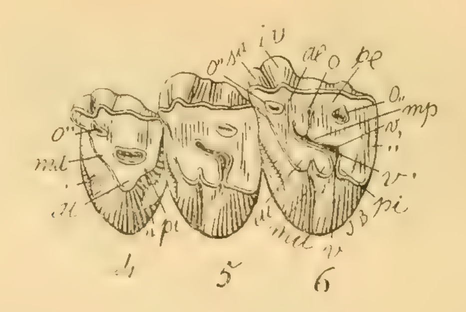


Fig. 38.—*Paracoelodus marginalis* Amgh. Quatrième remplaçante, et cinquième et sixième persistantes supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (partie moyenne des couches à Notostylops).

que la fossette périphérique *(o,)* qui avec l'âge devient de plus en plus petite et s'éloigne dans la même proportion du bord posté-

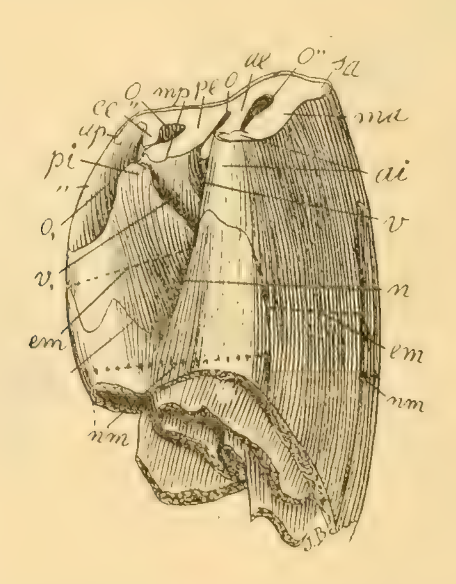
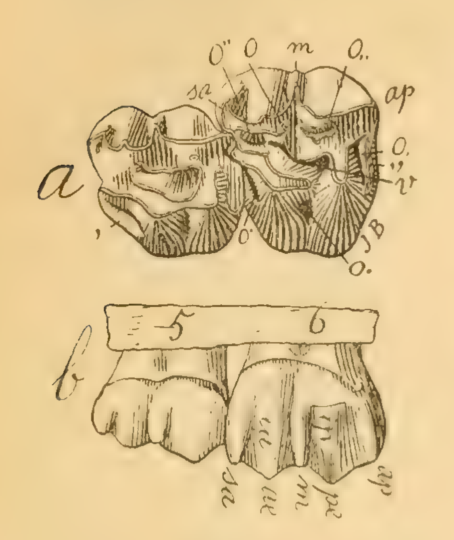


Fig. 39. *Nesodon imbricatus* Ow. Cinquième molaire supérieure droite persistante, la même représentée sur la figure 24, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. *em*, parties émaillées; *nm*, parties non émaillées.

rieur de la molaire (fig. 41). Chez les *Acoelodidae* la fossette périphérique postérieure *(o,)* ne s'isolait et ne s'éloignait du bord

postérieur qu'à un âge avancé, quand les molaires étaient très usées (fig. 42) et elle représentait alors un caractère précurseur de celui que montrent les molaires de *Nesodon* adulte (fig. 41).



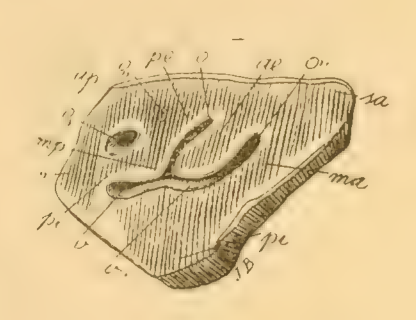


Fig. 40. *Oldfieldthomasia transversa* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures droites persistantes; *a*, vues par la face masticatrice, et *b* par le côté externe, grossies trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Fig. 41. *Nesodon imbricatus* Ow. Cinquième molaire supérieure droite persistante, déjà assez usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Les *caractères ataviques* sont ceux d'ancêtres très éloignés, qui n'apparaissent pas sur les dents jeunes ou peu usées des

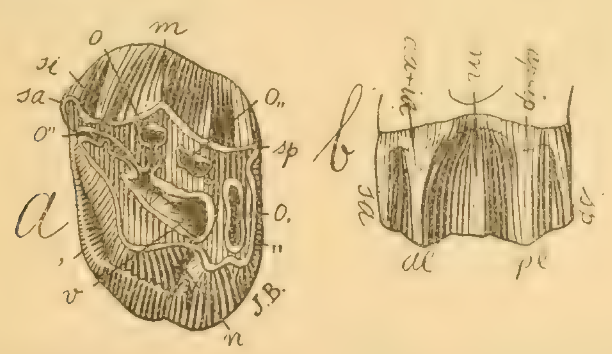


Fig. 42. *Oldfieldthomasia cuneata* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche persistante; *a*, vue par la face masticatrice, et *b* par la face externe, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

descendants sinon sur le molaires vieilles et très usées; on les rencontre aussi bien sur les caduques que sur les remplaçantes et

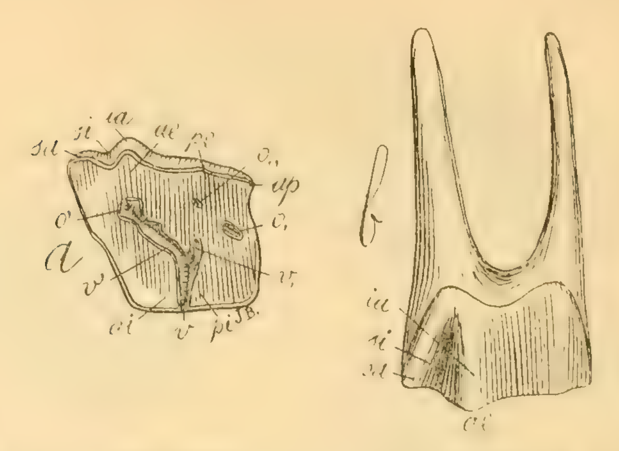


Fig. 43. *Nesodon (Adinotherium).* Troisième molaire supérieure gauche, caduque; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle.

persistantes, c'est-à-dire aussi bien dans le jeune âge que dans la vieillesse.

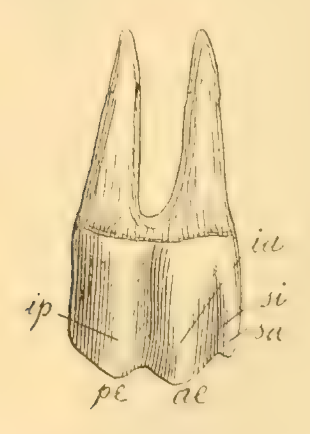


Fig. 44. *Oldfieldthomasia parvidens* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement, la même de la figure 35, vue par le côté externe, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle.

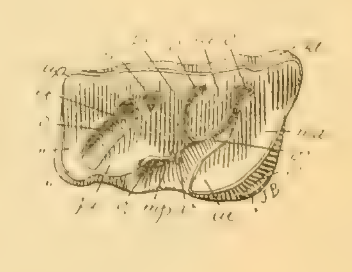


Fig. 45. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure droite, caduque, très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

On pourrait appeler *caractères ataviques juvénils* ceux qui apparaissent sur les caduques usées; ainsi, la couronne excessivement courte et les racines très longues des molaires caduques usées des Nésodontidés (fig. 43) est le caractère atavique juvénil propre des ancêtres les plus éloignés comme les *Acœlodidae* (fig. 44) et les *Archaeohyracidae* (fig. 46) les plus primitifs.

Dans les molaires troisième et quatrième caduques des Nésodontes, le bourrelet antérieur (,) placé près de la face coronale, le bourrelet postérieur („) qui fait partie de la couronne, le barrage de l'entrée *v* de la vallée transversale médiane (fig. 45) sont des caractères ataviques juvénils qui étaient propres de leurs premiers ancêtres les *Acoelodidae* (fig. 42) et les *Archaeohyracidae* (fig. 46).

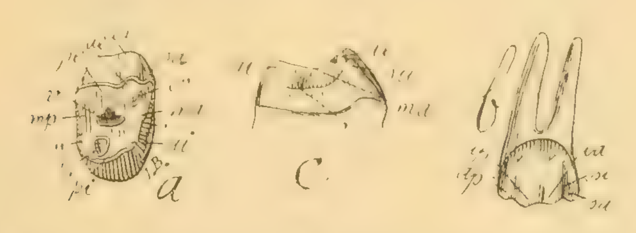


Fig. 46. *Eohyrax praerusticus* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par le côté externe, et *c*, par le côté antérieur, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

Ceux qui apparaissent sur les remplaçantes ou persistantes fort usées, c'est-à-dire pendant la vieillesse des individus, sont les caractères ataviques séniles. Les molaires remplaçantes et persistantes assez usées des très vieux Notohippidés, avec couronne courte et racine très longue (fig. 47) est un caractère atavique sénile hérité des anciens Acoelodidés et Archaeohyracidés (fig. 46).

Les caractères ataviques sont précisément l'inverse des prophétiques. Ces derniers sont des caractères transitoires pendant la jeunesse que l'on ne trouve pas sur les adultes de la même espèce, mais qui reparaissent comme constants dans le jeune âge et à l'âge adulte sur des espèces descendantes très éloignées. Les premiers ou ataviques, sont des caractères transitoires qui apparaissent pendant le dernier stade de développement des molaires et qui reproduisent des caractères qui étaient propres d'ancêtres très éloignés et disparus depuis longtemps.

Sur les molaires d'un même individu ou sur les molaires d'individus de la même espèce, on peut constater à différents stades de développement, la présence de caractères prophétiques et ataviques.

Un des cas le plus notables nous est offert par l'hypsodontie et la brachyodontie des Notohippidés. Il s'agit de deux caractères qui sont l'inverse l'un de l'autre et qui servent à caractériser des genres et même parfois des familles différentes. Or, les Notohippidés étaient hypsodontes ou brachyodontes selon l'âge. Dans le tout jeune âge,

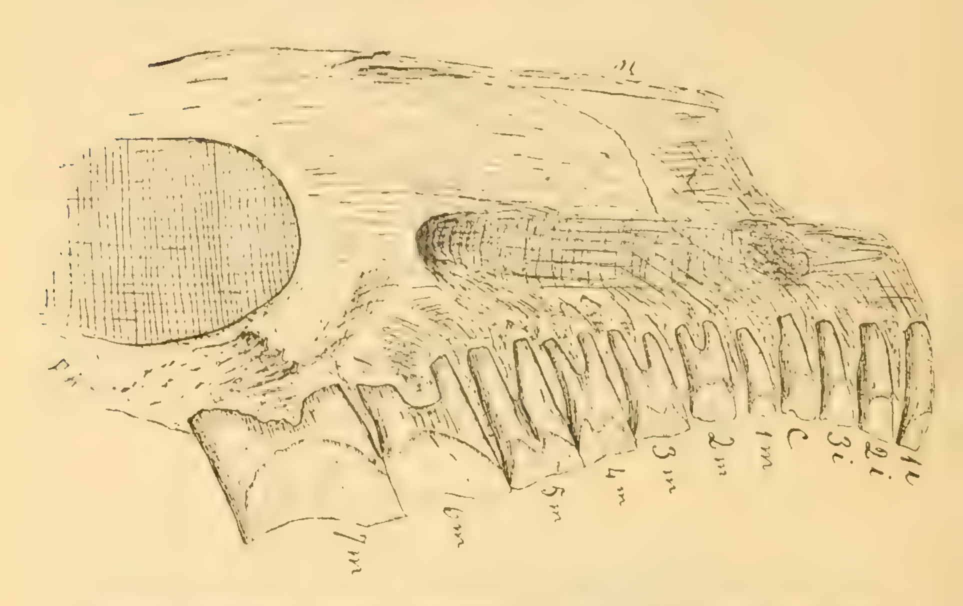


Fig. 47. *Rhynchippus equinus* Amgh. Partie antérieure du crâne avec toute la denture, montrant les racines en partie à découvert, vue par le côté droit aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

quand les molaires commencent à entrer en fonction elles sont hypsodontes parfaites à fût très long et base complètement ouverte (fig. 48). Quand les molaires sont déjà depuis quelque temps en fonction, leur fût s'est un peu raccourci et le bout opposé à la couronne, ou la base, porte de courtes racines (fig. 49). Avec l'âge, le fût dentaire continue à se raccourcir et les racines à s'allonger de sorte que dans la vieillese la couronne est devenue très courte et les racines très longues comme dans les brachyodontes les plus par-

faits (fig. 47). Ces dents reproduisent alors l'aspect caractéristique des molaires qui ont été leur point de départ, celles des Acoelodi-

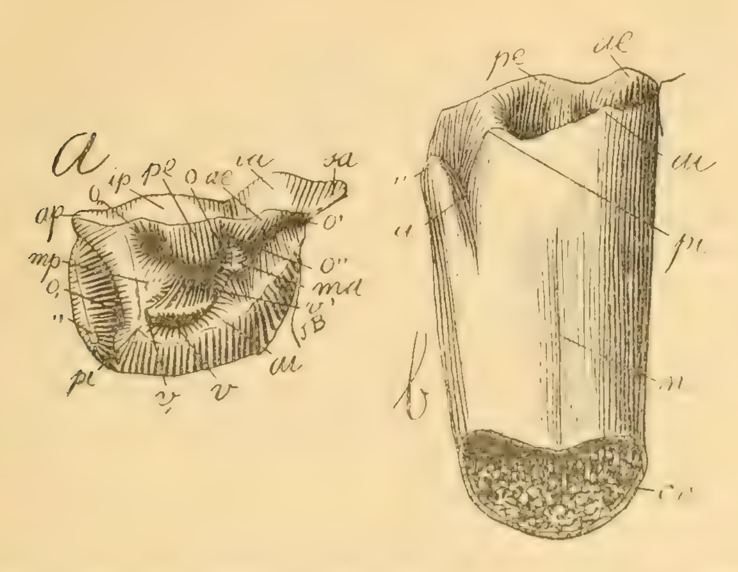


Fig. 48. *Pseudhyrax eutrachytheroïdes* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite persistante; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face interne, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

dés, et à une époque un peu plus récente celles de quelques Archaeohyracidés.

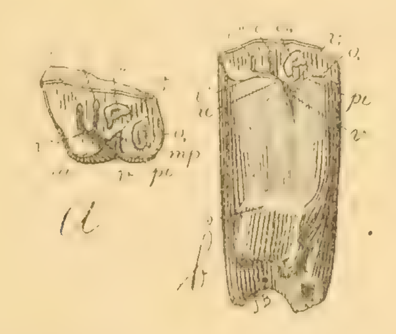


Fig. 49. *Argyrohippus fraterculus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, *a*, vue par la face masticatrice et *b*, par la face interne, de grandeur naturelle. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

Pourquoi les remplaçantes sont plus simples que les caduques et pourquoi la dernière caduque ressemble à la dernière persistante.

En m'occupant des trois séries dentaires des Nésodontes, j'ai fait voir d'une manière très claire et frappante que les dents caduques sont plus compliquées que les remplaçantes et que la quatrième caduque ressemble à la première persistante ou cinquième de la dentition complète.

J'ai aussi rappelé le fait aujourd'hui bien connu que la dernière caduque ressemble toujours davantage à la première persistante qu'à sa remplaçante. D'après moi, cela était une preuve que dans un temps éloigné la série des molaires était formée par des organes qui présentaient la même forme d'un bout à l'autre de la série. De là, on a cru que la quatrième caduque, et par extension, toutes les caduques devaient représenter dans chaque groupe le type primitif des molaires.

Maintenant, tout en confirmant ma première assertion que toutes les molaires avaient dans un temps la même forme, je ne partage pas l'opinion qui considère les caduques comme représentant le type primitif.

J'ai donné plus haut (p. 33) la preuve évidente qui démontre que cette opinion n'est pas exacte. Mais, il est en outre indispensable que je reproduise ma première exposition sur le sujet pour que l'on puisse se rendre bien compte des idées qu'elle renferme, et comme je les ai déjà exposées dans une forme condensée, je ne saurais les résumer.

« A plusieurs reprises j'ai défendu la thèse d'après laquelle les molaires compliquées des mammifères auraient eu la même forme d'un bout à l'autre de la série avec la seule différence de grandeur; la simplification des molaires antérieures caduques et de remplacement serait un caractère acquis secondairement, dû à la faute d'espace pour leur complet développement, simplification qui se serait réalisée d'avant en arrière.

J'ai insisté sur le fait des molaires caduques qui, tout en restant peu de temps en fonction, sont presque toujours plus compliquées que celles qui les remplacent, ce qui est d'accord avec la théorie de la fusion et de la complication originaire puisqu'il s'agit de la denture plus ancienne, mais se trouve en contradiction avec la théorie de la complication graduelle. J'ai appelé également l'atten-

tion sur le fait à peu près constant chez les placentaires, que la dernière caduque ressemble à la première persistante plus que la dernière de remplacement. Dernièrement j'ai voulu vérifier si le fait était aussi applicable aux marsupiaux et j'ai pu constater que, chez plusieurs petites espèces de *Didelphys,* la molaire caduque unique qui correspond à la troisième caduque des placentaires ne ressemble pas du tout à celle de remplacement sinon qu'elle présente la forme de la quatrième persistante, dent qui chez les marsupiaux est homologue de la quatrième caduque des placentaires, c'est-à-dire qu'elle appartient à la première série. Ces faits nous prouvent d'une manière évidente que les molaires caduques avaient originairement la même forme que les molaires persistantes.

Arrivons maintenant à la question du degré de complication des molaires caduques et de remplacement. Un coup d'œil sur l'ensemble des mammifères tertiaires et actuels nous montre que ceux de la première moitié des temps tertiaires, et spécialement ceux de

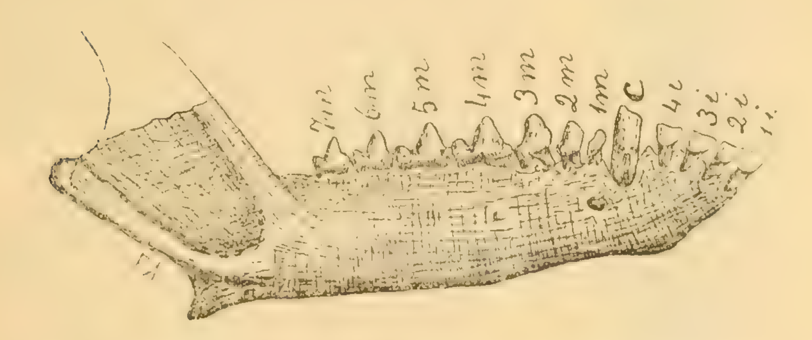


Fig. 50. *Proteodidelphys praecursor* Amgh. Branche mandibulaire droite, vue par la face externe, grossie de quatre diamètres ($\frac{4}{1}$). Crétacé inférieur (grès bigarrés) de Patagonie.

l'hémisphère nord, possèdent en général des dents de remplacement plus simples que ceux qui sont plus récents. Ce fait a été considéré comme une preuve en faveur de la théorie de la complication graduelle, mais je crois que l'explication en est tout autre.

Premièrement la règle n'est pas générale. Deuxièmement, cette complication récente, très évidente sur plusieurs lignes, n'est qu'un retour au type compliqué primitif. En voici les preuves.

La mandibule de *Proteodidelphys* vue par le côté externe (fig. 50) montre les trois molaires antérieures de forme simple comme

chez les *Didelphys* actuels et tertiaires, mais en regardant ces mêmes dents de *Proteodidelphys* par leur côté interne on y voit les vestiges d'une complication comparable à celle des molaires postérieures, complication qui dans ce genre serait sur le point de disparaître. La figure 51 montre la troisième molaire inférieure droite vue par le côté externe simple *a*, et par le côté interne *b* montrant les vestiges rudimentaires des denticules des molaires postérieures qui suivent en arrière; ces mêmes vestiges, quoique successivement moins accentués, sont visibles sur les molaires antérieures deuxième et première.

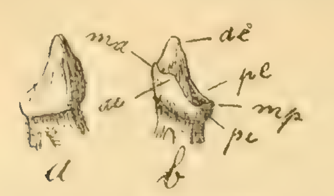


Fig. 51. *Proteodidelphys praecursor* Amgh. Troisième molaire inférieure droite, grossie huit diamètres ($\frac{8}{1}$) de la grandeur naturelle; *a*, vue par le côté externe, et *b*, par l'interne. Crétacé inférieur de Patagonie.

Les molaires des Didelphydés ne présentent pas de vestiges de cette complication; on n'en voit pas non plus dans les Microbiothéridés de l'éocène et du crétacé supérieur. Or comme il est évident que les Didelphydés descendent des Microbiothéridés et que le plus ancien représentant connu de ces derniers est le *Proteodidelphys*, nous en concluons qu'originairement les molaires antérieures étaient constituées par les mêmes éléments que les postérieures. Ces éléments étaient déjà presque supprimés chez le *Proteodidelphys* du crétacé inférieur et avaient complètement disparu sur les molaires des Microbiothéridés de l'éocène qui, sous ce rapport, ressemblent aux Didelphydés actuels.



Fig. 52. *Homunculus patagonicus* Amgh. Molaires inférieures de remplacement 2, 3 et 4 et molaires persistantes 5 et 6, du côté droit, vues d'en haut, grossies quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) du naturel. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Les vestiges des éléments disparus sont seulement visibles sur le côté interne parce que ces dents sont implantées obliquement comme le montrent les figures 50 et 51 *a* qui font voir les dents en question avec la racine antérieure sur le côté externe, la postérieure étant à peine visible; sur le côté interne (fig. 51 *b*), c'est l'inverse qui a lieu: la racine postérieure occupe presque toute la face interne

tandis que la racine antérieure est à peine visible. Ces molaires antérieures plus simples mais avec les vestiges d'une complication disparue, étant en série continue très pressée avec les molaires suivantes, il vient tout naturellement à l'idée que l'implantation oblique soit le résultat de la faute d'espace pour se développer, et ce serait cette obliquité et cette faute d'espace qui aurait produit la simplification des éléments placés sur les côtés interne et postérieur. L'implantation oblique, mais non la complication, est encore visible sur les Microbiothéridés éocènes, mais on n'en voit plus de trace chez les Didelphydés actuels, toutes les molaires ayant repris chez eux la disposition longitudinale.

Ces renseignements et ces observations peuvent être confirmés par l'étude de tous les anciens groupes de mammifères. Comme je ne tiens pas à les passer tous en revue je n'ai que l'embarras du choix; je m'arrêterai aux primates, groupe dont la grande antiquité n'était pas soupçonnée.

Le genre *Homunculus* (fig. 52) de l'éocène de Patagonie, un véritable singe, de caractères assez élevés, est particulièrement intéressant. Ses molaires inférieures de remplacement vues par leur côté externe présentent un seul lobe, convexe comme chez les Cébidés, et elles diffèrent complètement des molaires persistantes à deux lobes bien développés[1]. Pourtant, si l'on regarde ces memes

[1] Comme quelques paléontologistes doutent encore que *Homunculus* et les genres voisins soient des singes, je donne ici le dessin d'une partie du crâne (fig. 53) d'*Homunculus*, pièce qui ne peut laisser absolument aucun doute sur leur véritable place.





Fig. 53. *Homunculus patagonicus* Amgh. Partie antérieure du crâne, *a*, vue de face et *b* vue obliquement par devant et de côté, de grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

molaires de remplacement du côté interne ou d'en haut, alors leur aspect est totalement différent; on voit que ces dents sont implantées obliquement ou presque transversalement de manière à ne laisser voir sur le côté externe que le lobe antérieur agrandi, avec les trois denticules primitifs bien développés, tandis que le lobe postérieur s'est porté en dedans et s'est en partie atrophié, ne laissant plus voir que le denticule postérieur interne *pi* et le postérieur externe *pe*, qui a tourné en dedans et avec lequel s'est fondu le denticule médian postérieur.

Dans la série des Primates les molaires antérieures ont eu donc aussi la même forme que les postérieures, leur simplification secondaire et récente étant due à la faute de place pour se développer. Les molaires de remplacement en se pressant se sont placées obliquement, se recouvrant en partie l'une à l'autre, produisant l'atrophie du lobe postérieur qui n'est plus visible sur les mêmes dents des singes plus récents et de l'homme. Chez les Primates cette atrophie commença à l'époque crétacée puisqu'on l'observe déjà chez les *Notopithecidae*, dont tous les représentants montrent la même implantation oblique des molaires antérieures. Je l'ai observée également sur plusieurs lignes d'ongulés, spécialement chez les Protypothéridés, les Isotemnidés, les Astrapothéridés, etc. J'en conclus que les molaires plexodontes des mammifères, aussi bien les antérieures que les postérieures, ont eu originairement le même degré de complication, et que la simplification des molaires antérieures que l'on observe chez un grand nombre de mammifères des derniers temps crétacés et du commencement du tertiaire est un caractère acquis secondairement; cette simplification fut le résultat d'un resserrement de la denture faute de place pour se développer.

La diminution de l'espace destiné au développement des molaires de remplacement paraît être en relation avec le plus ou moins de retard dans le développement de quelques dents d'une même série.

Dans un nombre considérable de cas la cause immédiate de la simplification de certaines molaires doit se chercher tout simplement dans l'avancement ou le retard dans le développement des dents voisines. Quand les molaires trouvent la place libre elles conservent leur forme ou peuvent même se compliquer davantage. Les dents qui au moment de percer la gencive trouvent la place occupée en avant s'étalent en arrière et vice-versa, ou se simplifient quand elles trouvent la place occupée en avant et en arrière.

On sait que chez la plupart des placentaires modernes et des

époques géologiques les plus récentes, la denture définitive est formée par des dents faisant partie de deux séries différentes. Les dents postérieures et persistantes appartiennent à la première série dont font partie aussi les dents caduques, tandis que la partie antérieure de la denture représentée par les dents de remplacement appartient à la deuxième série, dont la partie postérieure, correspondant aux molaires persistantes, ne se développe pas. Les molaires de la première série ne sont donc pas toutes en fonction en même temps parce qu'elles se développent d'une manière très inégale; quand poussent les dernières persistantes, les dents antérieures de la même série sont déjà remplacées par celles de la deuxième série.

Il n'en était pas de même autrefois. Les anciens mammifères, comme les Nésodontidés, les Adiantidés, les Homalodonthéridés, les Notohippidés, etc., possédaient durant une partie de la vie les dents caduques (partie antérieure de la première série) en fonction en même temps que toutes les dents persistantes, c'est-à-dire qu'ils avaient en fonction toute la première série complète. Chez eux, les molaires, aussi bien les caduques que celles de remplacement, étaient bien développées, et présentaient toujours la même forme d'un bout à l'autre de la série, de sorte que les molaires de la deuxième série qui remplaçaient les dents caduques occupaient le même espace et atteignaient la même grandeur. Plus tard il se produisit une précocité graduelle dans la chute des dents caduques qui vinrent à tomber quand les animaux n'avaient pas encore atteint l'âge adulte: cependant, les molaires persistantes restaient en fonction et elles prirent graduellement un plus grand développement, envahissant ainsi une partie de l'espace laissé libre par les dents caduques. A leur tour les dents de remplacement, trouvant l'espace entre la canine et la première persistante fortement raccourci, durent se presser et prendre une position oblique, le lobe postérieur tourné vers le côté interne. Cette position oblique des dents et la faute d'espace pour leur complet développement produisit la simplification de leur côté interne et spécialement du lobe postérieur qui chez beaucoup de genres disparut complètement.

Ces changements se sont accomplis durant l'époque crétacée et les premiers temps de l'époque tertiaire. Dans la suite des temps tertiaires il y eut un changement en sens inverse: un retard progressif dans l'évolution et le développement des molaires persistantes. Trouvant donc la place libre, les molaires caduques prirent un plus grand développement, la dernière se portant graduellement en arrière et augmentant ainsi la place destinée aux molaires de

remplacement et diminuant dans la même proportion l'espace destiné aux molaires persistantes (vraies molaires); par suite de cette réduction ces dernières sont devenues proportionnellement plus petites et terminèrent par pousser successivement l'une après l'autre, parfois après des intervalles de temps assez longs. Pour la cause inverse, c'est-à-dire par l'augmentation de l'espace dentaire, les molaires de remplacement sont devenues plus grosses; ce grossissement fut accompagné d'une complication graduelle qui donna aux molaires un aspect uniforme d'un bout à l'autre de la série comme dans les temps crétacés, la complication des molaires antérieures constituant ainsi un retour à la forme primitive.

Bref, d'après la comparaison des matériaux paléontologiques avec ceux que fournissent les mammifères modernes, on peut établir *qu'à mesure que diminue la durée en fonction des molaires caduques, l'espace destiné aux molaires de remplacement diminue proportionnellement; et à mesure que se retarde le développement des molaires persistantes l'espace occupé par les molaires caduques et de remplacement augmente proportionnellement.*

Cette découverte nous explique une foule de faits qui étaient restés presque incompréhensibles; je me contente d'en mentionner seulement quelques-uns plus faciles à constater. Ainsi le troisième lobe de la dernière molaire inférieure de beaucoup d'ongulés représente le denticule médian postérieur *mp* qui a pu prendre ce grand développement parce qu'il n'y a pas d'autres dents en arrière qui l'en empêchent; dans les autres molaires, ce denticule est au contraire obligé de conserver sa position médiane entre les tubercules postérieurs *pe, pi,* se fusionnant avec eux. Pour la même raison, ce troisième lobe s'observe aussi sur la dernière molaire caduque inférieure des ongulés récents, puisque chez eux cette dent *reste longtemps en fonction avant que pousse la dernière persistante, ce qui fait que chez ces animaux la dernière caduque diffère aussi bien de celle qui la remplace* (quatrième de remplacement) *que de la première persistante, et qu'elle ressemble à la dernière persistante.* Au contraire, chez les ongulés primitifs *qui avaient toutes les dents de la première série en fonction en même temps,* la dernière caduque ne pouvait pas étaler en arrière son denticule *mp*, parce que la molaire suivante l'en empêchait, et pour cette raison la dent en question (dernière caduque) *diffère de la dernière persistante et ressemble à la première persistante et à la quatrième de remplacement.*

Si nous observons la mandibule d'un jeune mouton avec les trois molaires caduques en fonction, mais chez lequel la première persistante n'a pas encore poussé, nous voyons que la dernière caduque,

ayant toute la place désirable pour se développer, se trouve fortement penchée en arrière, diminuant ainsi l'espace que devront occuper les molaires persistantes et augmentant dans la même proportion l'espace destiné aux molaires de remplacement.

C'est aussi cette inégalité dans le développement des molaires qui nous explique pourquoi la dernière molaire supérieure de remplacement des ruminants et des artiodactyles en général est no-

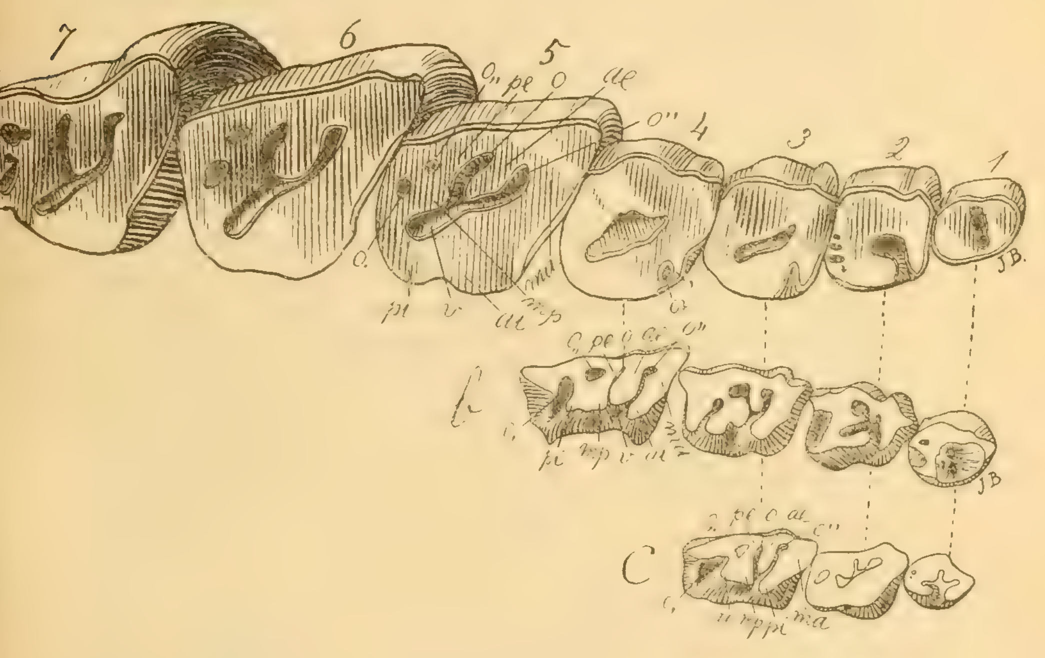


Fig. 54. *Nesodon imbricatus* Ow. Les molaires des trois séries dentaires, vues par la face masticatrice aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. *a*, la denture définitive constituée par les molaires de la deuxième série ou remplaçantes 1 à 4, et les molaires persistantes 5 à 7 de la première série; *b*, les molaires caduques de la première série; *c*, les molaires avant-caduques qui constituent l'avant-première série.

tablement plus petite et plus simple non seulement que celle qui la suit mais aussi que celle qui la précède. Cette quatrième de remplacement est la dernière à percer la mâchoire et elle doit se mouler au petit espace libre laissé par l'avant-dernière de remplacement et la première persistante.»

Les faits sont tellement clairs et si simples qu'ils seront compris sans aucune difficulté. Je place encore une autre fois sous les yeux du lecteur les séries dentaires de *Nesodon* (fig. 54) avec ses rempla-

çantes plus simples que les caduques. Les quatre caduques sont non seulement plus compliquées que les remplaçantes mais elles occupent même plus d'espace. A ces caduques se sont ajoutées successivement les trois persistantes, mais pendant que celles-ci entraient en fonction, les caduques s'usaient et devenaient plus petites. Quand la dernière persistante eut entré en fonction, les caduques s'étaient déjà notablement rapetissées et occupaient ensemble un espace plus court qu'auparavant, l'espace perdu par les caduques ayant été occupé par les persistantes. Quand les caduques tombèrent, l'espace destiné aux remplaçantes s'était considérablement raccourci et celles-ci durent se rapetisser en proportion. Cette diminution de grandeur rapprocha les uns aux autres les éléments primaires qui se fusionnèrent ensemble en donnant ainsi aux molaires remplaçantes un aspect beaucoup plus simple. Ce changement, et dans la forme indiquée, reste hors de toute discussion puisque sur les remplaçantes très jeunes et encore très petites, en voie de calcification (fig. 34) on constate la présence de tous les éléments de la caduque correspondante et disposés de la même manière.

Donc, toutes les molaires, caduques, remplaçantes et persistantes étant composées des mêmes éléments, il en resulte que ceux-ci ont conservé leur place et leur indépendance d'une manière plus ou moins parfaite en relation avec la place dont ils disposaient.

De la scission de la première série en deux parties, l'antérieure caduque et la postérieure persistante d'un côté, et de l'autre de l'apparition des remplaçantes quand les persistantes étaient déjà toutes en fonction, il en est résulté la simplification des remplaçantes par la concentration de leurs éléments, faute de place pour se développer. Cette concentration, fusion et atrophie des éléments, chez certaines formes a été poussée si loin, que les remplaçantes se sont réduites à un seul cône ou denticule, l'antérieur externe, qui est précisément le premier à paraître et le dernier à disparaître.

Après ce changement, il arriva que chez beaucoup de mammifères, spécialement ongulés, qui étaient à crâne court, la partie antérieure devint plus longue, et alors les remplaçantes disposant de plus d'espace devinrent plus grosses et se compliquèrent de nouveau par la réapparition des éléments anciens, lesquels quoique disparus à l'âge adulte se conservaient à l'état embryonnaire. Sur certains groupes, au moyen de cette recomplication, les remplaçantes atteignirent une autre fois le même degré de complication des caduques et des persistantes. C'est précisément cette recomplication qui a donné origine à la théorie de la trituberculie ou du moins qui en a fourni apparemment les preuves les plus convaincantes.

En réalité, cette recomplication n'est que la réapparition à l'état fonctionnel des éléments disparus à l'âge adulte mais qui s'étaient conservés à l'état embryonnaire. Cette réapparition ne se fait pas non plus dans un ordre constant, sinon au contraire assez variable selon les groupes, et d'une manière très inégale, certains éléments réapparaissant avant les autres suivant les différentes lignes. C'est aussi cette réapparition des anciens éléments, apparemment dans un ordre différent de celui qu'on supposait pour les persistantes, qui a fait croire que ceux de ces dernières n'étaient pas homologues de ceux des premières, et qu'on a imaginé une nomenclature différente pour les éléments des remplaçantes.

Jugeant par les mammifères des premiers temps tertiaires qui en général ont des remplaçantes plus simples et plus petites que les persistantes, on a supposé que les remplaçantes augmentaient toujours en grosseur et en complication à mesure qu'on s'approche des temps modernes.

Cette recomplication par la réapparition des éléments disparus, n'est pourtant pas générale; chez *Toxodon* par exemple, les rem-



Fig. 55. *Pararctotherium enectum* Amgh. Branche mandibulaire droite vue par le côté externe à la moitié (1/2) de la grandeur naturelle. Pampéen moyen (bonaréen) de la ville de Buénos Aires. Collection du Musée National de Buenos Aires.

plaçantes en proportion des persistantes sont beaucoup plus petites que chez *Nesodon*. La recomplication des remplaçantes n'a pu

s'accomplir que chez les mammifères dont la partie antérieure du crâne s'est allongée à travers les temps tertiaires. Dans les cas opposés, c'est-à-dire sur les lignes dans lesquelles la partie antérieure du crâne au lieu de s'allonger s'est graduellement raccourcie, les remplaçantes au lieu de grossir et de se compliquer, sont devenues graduellement plus petites et plus simples.

Comme un des cas les plus démonstratifs je présente celui de *Pararctotherium enectum* (figs. 55-56), un Ursidé primitif dont le crâne s'est considérablement raccourci, et qui malgré cela, contrairement à ce qu'il arrive avec les Ursidés très spécialisés de l'hé-

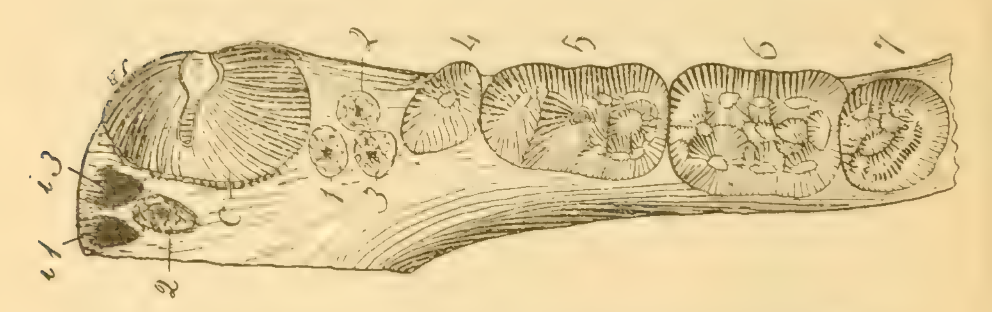


Fig. 56. *Pararctotherium enectum* Amgh. La même pièce de la figure précédente vue d'en haut, montrant la position des molaires et leur face masticatrice, aux trois quarts ($^3/_4$) de la grandeur naturelle.

misphère nord qui ont perdu les remplaçantes antérieures, celui-ci a conservé la série complète des sept molaires. Mais les quatre remplaçantes qui ont paru après la première persistante et la canine de remplacement ont trouvé l'espace disponible pour leur développement tellement diminué qu'elles se sont simplifiées et serrées d'une manière tout à fait exceptionnelle. Les trois premières remplaçantes sont devenues des dents à couronne conique et à une seule racine, et une de ces dents est restée en dehors de la ligne; la quatrième conserve les deux racines mais elle s'est placée presque transversalement. Le résultat en est que les quatre remplaçantes n'occupent pas même le tiers de la place des trois persistantes, et que les quatre remplaçantes occupent ensemble moins d'espace que celui qu'occupe la première ou la deuxième persistante. Voilà ce qu'il en est de la théorie de la complication graduelle des remplaçantes.

Éléments primaires et leur disposition en triangle ou en quadrilatère.

Je me suis déjà suffisamment occupé dans mes travaux précédents du nombre, de la forme et de la disposition des éléments primaires. Il me suffit de rappeler ici que je considère chaque molaire complète comme constituée par deux lobes, un antérieur et l'autre postérieur, chaque lobe parfait ayant trois éléments primaires on denticules, un interne, l'autre externe et le troisième intermédiaire ou médian. Je désigne ces six denticules, d'après leur position respective, sous les noms de: antérieur externe, antérieur interne, médian antérieur, postérieur externe, postérieur interne et médian postérieur.

Sur les figures j'indique ces éléments avec les lettres suivantes, les noms entre parenthèse étant ceux de la nomenclature de Osborn.

ae, antérieur externe (paracone).
ai, antérieur interne (protocone).
ma, médian antérieur (protoconule).
pe, postérieur externe (métacone).
pi, postérieur interne (hypocone).
mp, médian postérieur (métaconule).

A partir du commencement de l'époque crétacée jusqu'à nos jours, les molaires de tous les mammifères, avec la seule exception de celles des édentés *(Paratheria)* et des cétacés, sont des modifications des molaires plexodontes primitives à six denticules. Les différents types de molaires se sont constitués par l'atrophie, l'hypertrophie, la disparition ou la fusion de ces denticules, ou par leur complication, réduplication, etc.

Je n'entends pas renouveler la longue discussion critique que j'ai faite de la théorie de la trigonodontie et de la trituberculie par rapport à la tétragonodontie et la quadrituberculie. Dans mes travaux antérieurs j'ai démontré que la trigonodontie dérive toujours de la tétragonodontie, et je n'ai qu'à confirmer mes opinions.

Dans ce mémoire-ci, ceux qui voudront l'étudier soigneusement y trouveront tous les renseignements nécessaires pour s'orienter à ce sujet d'une manière définitive.

La plexodontie apparaît dans les mammifères comme un caractère très primitif et excessivement ancien; dans ses premières phases elle est toujours accompagnée de la tétragonodontie.

Dans les molaires persistantes, la trigonodontie descend toujours de la tétragonodontie, par l'atrophie ou la réduction de quelques uns des éléments primaires, mais pas toujours les mêmes, ni dans le même ordre, de sorte qu'elle a été acquise par des voies différentes dont les principales sont les suivantes.

A. Par le rapprochement des deux denticules internes *ai*, *pi* et le confinement au centre de la face coronale des deux denticules médians *ma*, *mp*, accompagné de la persistance des deux bourrelets antérieur et postérieur avec leur indépendance primitive. Ex. les *Notostylopidae* (fig. 57), *Tillotheridae*, *Estonychidae*, etc.

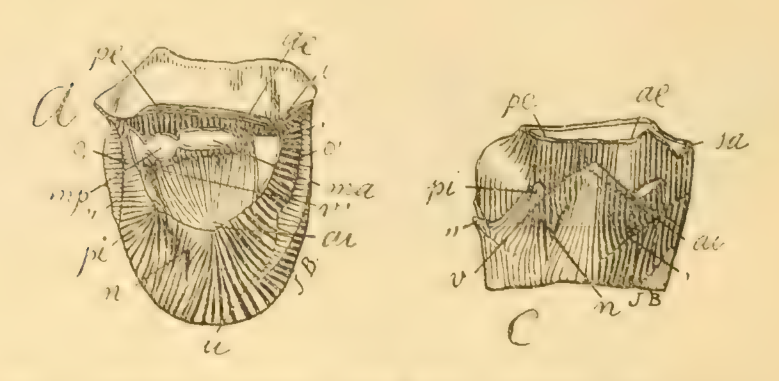


Fig. 57. *Entelostylops completus* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté interne, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

B. Par un grand développement du denticule antérieur interne *ai* et une diminution correspondante du postérieur interne *pi* comme chez *Diadiaphorus* (fig. 58) parmi les Litopternes, *Liarthrus* (fig. 59) parmi les Astrapothéridés, etc.

C. C'est le cas inverse du précédent. Le denticule interne *ai* s'atrophie et le postérieur interne *pi* prend un très grand développement, surtout parmi quelques ongulés éteints de Patagonie. Je ferai mention des genres *Archaeohyrax*, *Pseudhyrax*, *Guilielmoscottia* (fig. 60), *Pyralophodon* (fig. 61), etc.

D. Par le déplacement du denticule médian postérieur *mp* vers l'avant et son union au moyen d'une crête transverso-diagonale avec l'antérieur interne *ai* et le postérieur externe *pe*, laissant isolé et en arrière le postérieur interne *pi* qui, à partir de ce moment, di-

minue graduellement en importance. C'est le cas le plus fréquent chez les Condylarthres, et la plupart des périssodactyles et des Li-

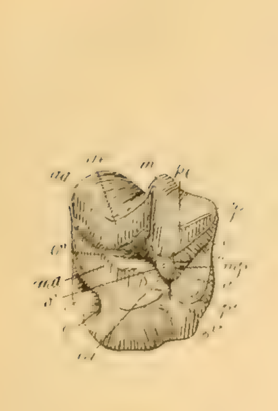


Fig. 58. *Diadiaphorus majusculus* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Fig. 59. *Liarthrus Copei* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Cretacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

topternes. L'ancien genre condylarthre *Asmithwoodwardia* (fig. 62) nous en offre un des exemples les plus typiques.

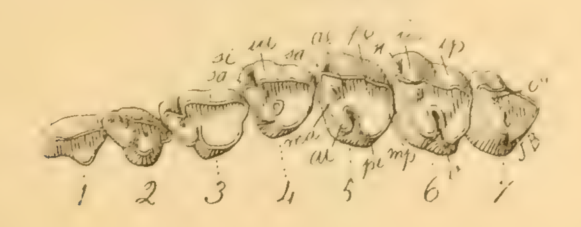


Fig. 60. *Guilielmoscottia plicifera* Amgh. Les sept molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres (2/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

E. Ressemble au précédent dont il représente une phase plus avancée de spécialisation. Le denticule antérieur interne *ai* devient

beaucoup plus grand que le postérieur interne *pi* et se porte plus en arrière de manière à occuper le centre du côté interne de la mo-

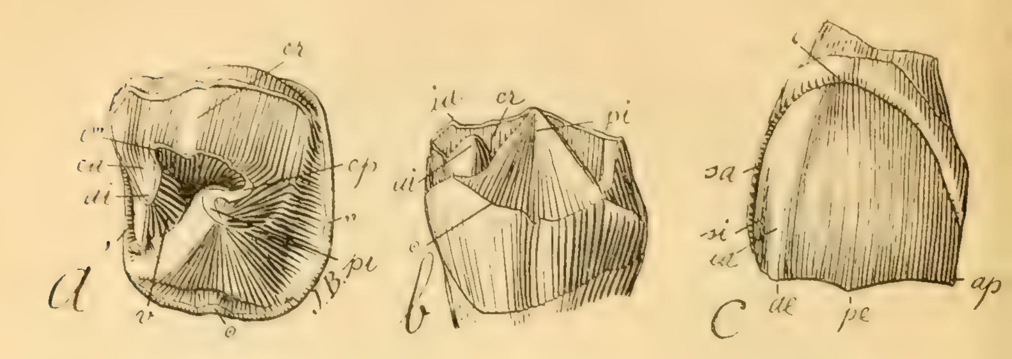


Fig. 61. *Pyralophodon pyriformis* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par la face externe, et *c*, par l'interne, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

laire. Sur le coin antérieur interne, à l'extrémité du bourrelet antérieur se développe le tubercule supplémentaire médian antérieur *e*

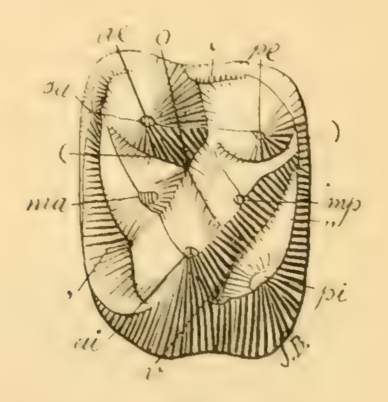


Fig. 62. *Asmithwoodwardia subtrigona* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie huit diamètres ($\frac{8}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

qui prend la place qu'occupait l'antérieur interne *ai*, tandis que le postérieur interne *pi* se trouve rejeté tout à fait en arrière où il se fond avec le bout interne du bourrelet basal postérieur (,,). C'est une conformation générale chez les Péripthychidés et les Panto-

lambdidés, comme *Peripthychus*, *Pantolambda*, *Argyrolambda*, *Heterolambda* (fig. 63), *Ricardolydekkeria*, etc.

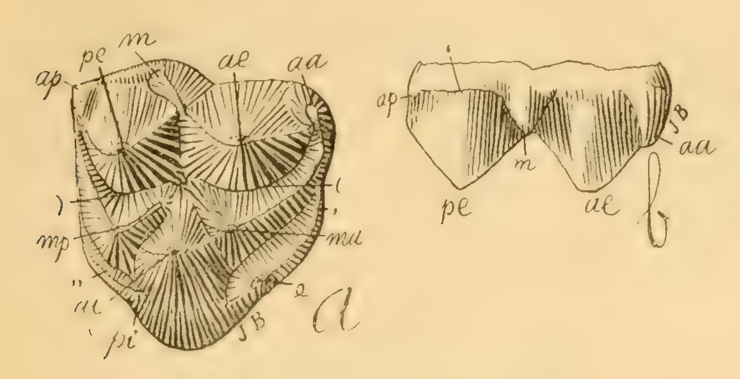


Fig. 63. *Heterolambda lunulata* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

F. Le denticule antérieur interne *ai* se réunit par une crête transversale arquée au denticule supplémentaire surangulaire antérieur *sa*. Le denticule antérieur externe *ae* séparé de l'élément surangulaire *sa* est réuni par une crête oblique au postérieur externe *pe* et

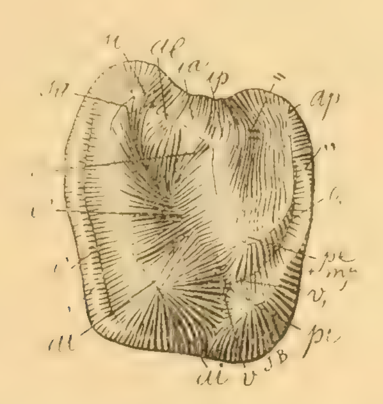


Fig. 64. *Coryphodon subquadratus* Cope. Avant-dernière molaire supérieure vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. =Emplacement primitif du denticule *pe*. Eocène des Etats-Unis (Wasatch beds).

au médian postérieur *mp*, le postérieur interne *pi* restant isolé en arrière et fusionné avec le bourrelet transversal postérieur („). C'est le cas des *Coryphodon* (fig. 64) et avec peu de différence des Trigonostylopidés et quelques Albertogaudrydés.

G. Les deux crêtes des molaires de *Coryphodon* se séparent davantage sur le côté externe et se rapprochent sur l'interne jusqu'à s'unir en formant un angle et laissant toujours isolé en arrière le tubercule postérieur interne *pi.* C'est le cas des Uintathéridés (fig. 65).

Je ne veux pas terminer cette introduction générale sans exprimer toute ma pensée au sujet de la théorie de la trituberculie et de la complication graduelle, et au sujet de son opposée, la tétragonodontie et la fusion.

Je ne prétends pas affirmer que la théorie de la fusion soit inévitablement la seule qui puisse expliquer la première origine des mo-

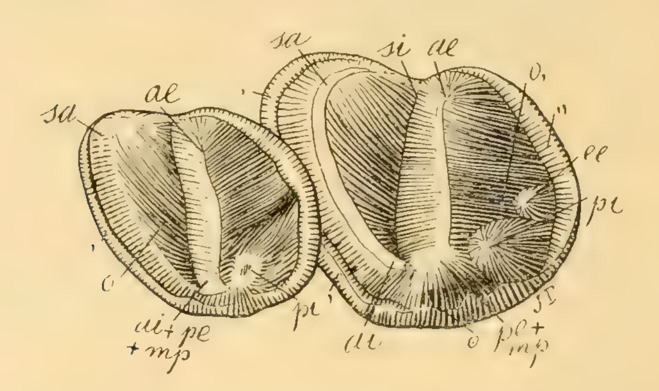


Fig. 65. *Uintatherium mirabile* (Marsh). Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Marsh. Eocène des Etats-Unis de l'Amérique du Nord.

laires plexodontes. Mais quand même cette théorie résulterait fausse, elle ne porte aucun préjudice à l'avancement de la science, car tous les faits concernant les mammifères se présentent comme si elle était vraie.

Il n'en est pas de même de la théorie de la trigonodontie et de la complication graduelle. Elle n'est pas applicable au grand groupe des ongulés de toutes les époques, qui, tous sans exception, se laissent toujours réduire au plexodontisme primitif. Elle est fausse aussi bien pour les carnassiers placentaires que pour les marsupiaux, pour les diprotodontes marsupiaux comme pour les rongeurs. En supposant que cette théorie puisse être vraie, elle ne serait aplicable qu'aux premiers mammifères encore presque absolument inconnus des premiers temps secondaires. Cette théorie a eu sans doute son utilité, parce qu'elle a provoqué des recherches

odontologiques qui ont beaucoup contribué à l'avancement de cette branche de la science. Aujourd'hui elle est nuisible, et je la considère comme le plus grand encombrement dans la voie du progrès de la paléontologie des mammifères. Les déductions phylogénétiques fondées sur cette théorie sont presque toutes absolument fausses. C'est mon opinion exprimée avec toute franchise et je présente mes excuses à ceux qui pourraient en être contrariés. Après vingt ans d'études sur cette question, j'ai acquis le droit de m'exprimer dans cette forme.

II.

Sur les arêtes perpendiculaires du côté externe des molaires supérieures des ongulés.

Généralités.

En 1901, en donnant la diagnose du genre *Albertogaudrya,* je disais:

« Les molaires supérieures du genre *Coryphodon* ne sont qu'une modification de celles du genre nouveau que je viens d'établir. La crête oblique antérieure de la molaire de *Coryphodon* est la même que la crête oblique antérieure d'*Albertogaudrya* formée par le lobe (ou denticule) antérieur interne soudé au coin en crête perpendiculaire antéro-externe; ce coin, en crête verticale antéro-externe que, d'après la nomenclature en usage par les partisans de la théorie de la complication graduelle, on appelle le parastyle, n'est pas du tout homologue du vrai parastyle, c'est-à-dire de la crête perpendiculaire antérieure des molaires de la plupart des ongulés; chez *Coryphodon, Albertogaudrya,* les Astrapothères, les Rhinocères, etc., cette crête est homologue du petit tubercule accessoire du coin antérieur externe de *Trigonostylops* et d'une foule d'anciens ongulés de Patagonie, ainsi que de plusieurs genres éocènes d'Europe et de l'Amérique du Nord (*Pachynolophus, Lophiodon, Pleuraspidotherium, Hyrachius,* etc.). La crête oblique postérieure de *Coryphodon* et des *Dinocerata* s'est constituée par

la fusion plus ou moins complète dans une même ligne oblique, de la crête longitudinale externe (lobes ou denticules antérieur externe, postérieur externe et médian antérieur) avec les denticules postérieur interne et médian postérieur, conformation déjà ébauchée sur les molaires d'*Albertogaudrya.* »

Plusieurs collègues m'ont demandé sur cette question des renseignements plus précis; pour satisfaire ce désir, je vais faire une étude abrégée du développement des crêtes perpendiculaires externes des molaires supérieures des ongulés.

Comme point de départ et aussi comme terme de référence, je vais choisir un des types fossiles classiques d'Europe, le *Palaeotherium.* Les molaires supérieures de ce genre (fig. 66) présentent sur la face externe trois crêtes perpendiculaires bien accentuées, une antérieure, l'autre médiane et la troisième postérieure. C'est aussi avec ces noms vulgaires que depuis longtemps on les désigne; ces noms sont en effet très compréhensibles puisqu'ils indiquent la position relative des crêtes. Dans la nomenclature récente

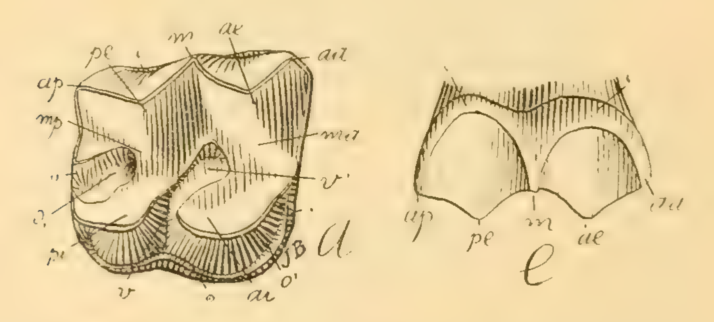


Fig. 66. *Palaeotherium magnun* Cuv. Cinquième molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *e* par le côté externe, de grandeur naturelle. Eocène supérieur de Debrudge, France. Collection du Musée National de Buénos Aires.

proposée d'accord avec la théorie de la trituberculie et de la complication graduelle, ces crêtes ont reçu les noms de parastyle pour l'antérieure, mésostyle pour la médiane et métastyle pour la postérieure. Sur les figures, je signale ces crêtes avec les lettres *aa* pour l'antérieure, *m* pour la médiane et *ap* pour la postérieure.

Cette conformation de la muraille externe des molaires supérieures est très répandue parmi les ongulés de toutes les parties du monde, et dans l'Argentine, on la constate sur les molaires de

tous les Litopternes. Le genre *Proterotherium* (fig. 67) nous la présente sous sa forme la plus parfaite.

Sur la muraille externe de toutes ces molaires, entre les trois crêtes mentionnées, il y a deux espaces ou lobes, l'un antérieur et l'autre postérieur; la partie médiane de ces lobes descend jusqu'à terminer dans une cuspide anguleuse constituant ce que l'on appelle les « pointes en V ». Sur les figures, ces deux pointes en V sont signalées avec les lettres *ae* et *pe*, parce que le sommet de ces pointes

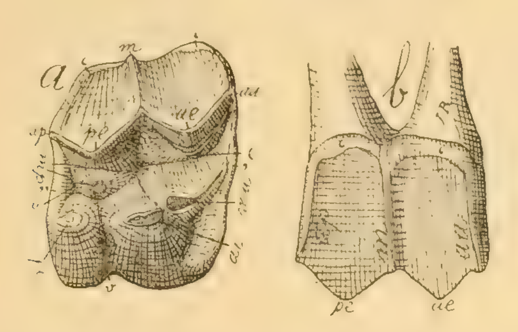


Fig. 67. *Proterotherium cavum* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ du naturel. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

non encore usées correspond aux deux denticules primaires, antérieur externe et postérieur externe, signalés sur les figures avec les mêmes lettres.

A ces deux pointes en V, *ae* et *pe*, chez un nombre considérable d'ongulés, aboutissent deux crêtes perpendiculaires intermédiaires placées entre les trois précédentes; ces crêtes auxquelles, dans la nouvelle nomenclature, on a oublié de donner des noms grecs sont connues sous le nom vulgaire de crêtes (ou arêtes) intermédiaires; sur les figures je les désigne avec les lettres *ia* pour l'intermédiaire antérieure, et *ip*, pour l'intermédiaire postérieure.

Les crêtes perpendiculaires intermédiaires sont toujours très fortement accentuées chez les ruminants (fig. 68), mais se présentent aussi sur plusieurs autres groupes; elles sont par exemple assez bien développées dans le *Deuterotherium* (fig. 69) qui est très rapproché de *Proterotherium*, celui-ci en étant complètement dépourvu.

Les molaires supérieures de ces animaux portent donc cinq crêtes perpendiculaires externes, *aa*, l'angulaire antérieure; *ia*, l'in-

termédiaire antérieure; *m*, la médiane; *ip*, l'intermédiaire postérieure, et *ap*, l'angulaire postérieure.

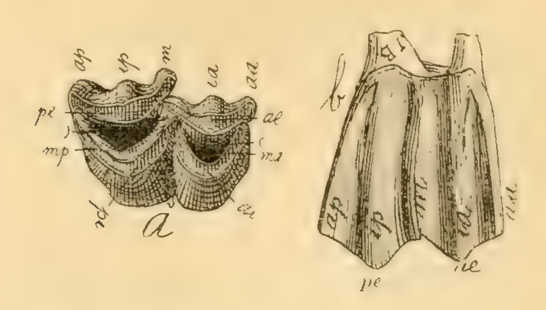


Fig. 68. *Palaeolama Castelnaudi* Gerv. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, de grandeur naturelle; *ia*, crête intermédiaire antérieure, et *ip*, crête intermédiaire postérieure. Pampéen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Nous trouvons une conformation bien différente chez d'autres ongulés. Sur la muraille externe des molaires supérieures de

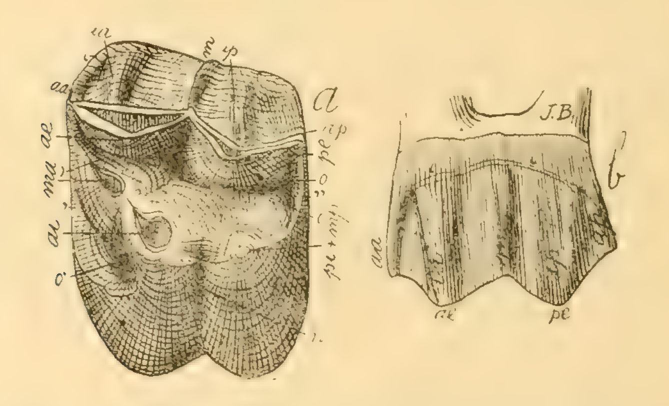


Fig. 69. *Deuterotherium distichum* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie de trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Rhinoceros, par exemple (fig. 70), il y a trois crêtes perpendiculaires, le même nombre qu'on constate chez les Palaeothères, Proté-

rothères, etc., mais disposées d'une manière très différente; la crête deuxième ne se trouve pas sur la partie médiane de la dent comme chez *Palaeotherium* (fig. 66), et *Proterotherium* (fig. 67),

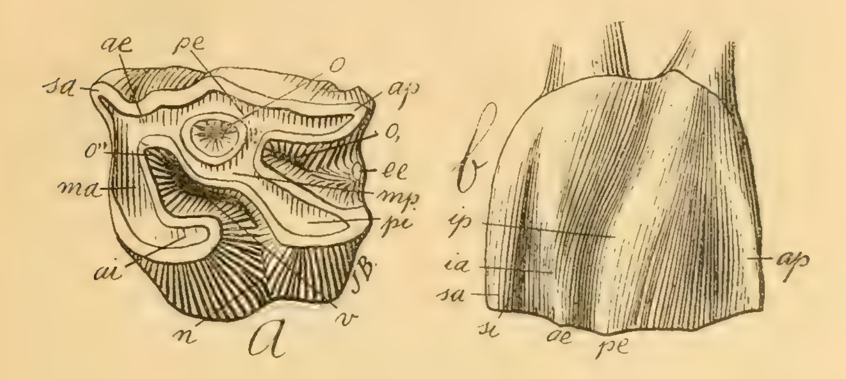


Fig. 70. *Rhinoceros antiquitatis* Blumb. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face externe, aux deux tiers (2/3) de la grandeur naturelle. Quaternaire de l'Allemagne du Nord. Collection du Musée National de Buénos Aires.

sinon en avant, près du bord antérieur. Les Astrapothères de l'Argentine présentent une conformation semblable comme on peut en juger par la fig. 71.

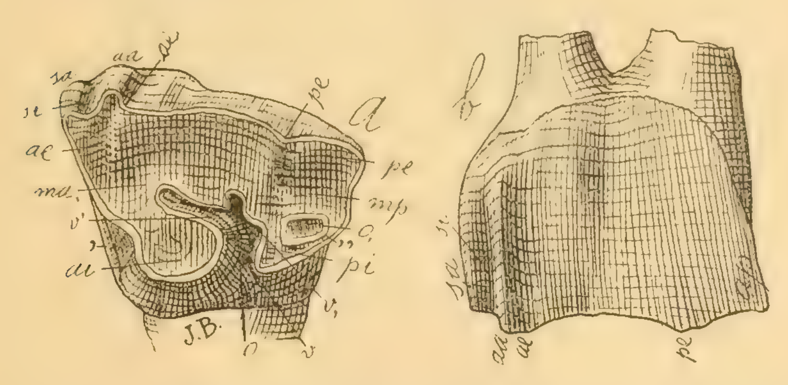


Fig. 71. *Parastrapotherium Holmbergi* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face externe, aux deux tiers (2/3) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Les trois crêtes perpendiculaires externes des molaires supérieures des *Rhinoceros* et autres animaux semblables, sont dési-

gnées aussi avec les mêmes noms de parastyle pour la première ou plus antérieure, de mésostyle pour la deuxième placée près du bord antérieur, et de métastyle pour celle tout à fait postérieure. D'après cette nomenclature, la deuxième crête antérieure des molaires des Rhinocéros, indiquée sur les figures 70 et 71 avec les lettres *aa*, serait homologue de la crête médiane des molaires des Palaeothères et Protérothères indiquée sur les figures 66 et 67 avec la lettre *m*. Pourtant, je dois reconnaître que l'idée de cette homologie se trouve déjà dans quelques ouvrages antérieurs à la théorie de la trituberculie et de la complication graduelle.

Malheureusement pour cette interprétation, il existe des genres qui présentent les deux crêtes antérieures *sa* et *aa* des Rhinocéros et des Astrapothères, et en outre la crête *m* des Palaeothères et des Protérothères; c'est le cas des molaires supérieures d'*Oldfieldthomasia cuneata* (fig. 72) avec cinq crêtes perpendiculaires externes

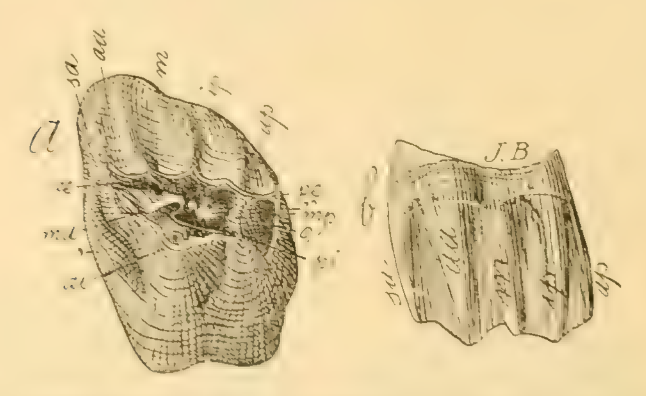


Fig. 72. *Oldfieldthomasia cuneata* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

bien accentuées, et montrant à la fois les crêtes *sa* et *aa* de *Rhinoceros* avec la crête *m* de *Palaeotherium*. Le *Pleuraspidotherium* de France et plusieurs autres genres se trouvent dans le même cas. La deuxième crête des molaires de *Rhinoceros*, ne pouvant donc pas être homologue de la deuxième ou médiane *(m)* des molaires de *Palaeotherium*, doit être l'homologue de la première ou antérieure *(aa)*, tandis que l'antérieure des molaires de *Rhinoceros* représenterait une sixième crête perpendiculaire distincte; je signale cette crête sur les figures avec les lettres *sa*.

Les molaires supérieures du genre *Polystylops* (fig. 73) montrent aussi les deux arêtes antérieures (*sa* et *aa*) et la médiane (*m*).

En outre, en arrière, sur le coin postérieur externe on voit une petite arête qui a la même valeur en arrière que la crête antérieure *sa* des Rhinocéros, etc.; je signale cette arête sur les figures avec les lettres *sp* (surangulaire postérieure).

Nous voyons donc que sur la face externe des molaires supérieures des ongulés on peut distinguer sept arêtes perpendiculaires

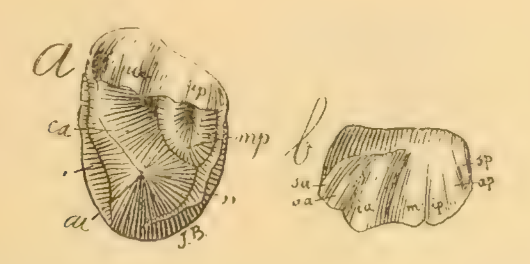


Fig. 73. *Polystylops progrediens* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie cinq diamètres $(\frac{5}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

distinctes, quoique ce nombre ne se rencontre que très rarement sur une même molaire; cela est dû à des arêtes qui souvent ne se développent pas, et aussi à ce que le développement de quelques-unes d'entre elles rend innécessaire le développement de certaines autres.

Le développement de la crête surangulaire antérieure *sa*, par exemple, amène la fusion de la crête angulaire antérieure *aa* avec la crête intermédiaire antérieure *ia;* il en est de même du développement de la crête surangulaire postérieure *sp*, qui amène la fusion de la crête angulaire postérieure *ap* avec l'intermédiaire postérieure *pe.*

On ne peut pas confondre ces arêtes ni les prendre l'une pour l'autre; elle n'ont pas non plus la même origine, et c'est précisément cette origine qu'il nous faut connaître pour pouvoir établir leur valeur et leurs homologies.

Arête médiane externe des molaires supérieures des Palaeothères, Protérothères, etc.

Parmi les ongulés, les animaux qui ont des molaires supérieures portant trois fortes arêtes perpendiculaires externes, *aa*, *m* et *ap*, sans vestiges de l'arête surangulaire antérieure *sa*, constituent un groupe compact, dont l'origine remonte aux Condylarthres. Leur

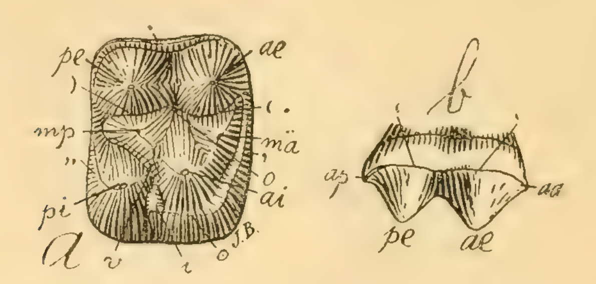


Fig. 74. *Euprotogonia patagonica* Amgh. Sixième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

souche est le genre *Euprotogonia* de l'éocène inférieur de l'Amérique du Nord et du crétacé supérieur de l'Argentine. Chez *Euprotogonia patagonica* (fig. 74) on voit les six tubercules primitifs tous bien accentués et indépendants; les deux tubercules externes *ae* et *pe*, sont plus grands et coniques, mais entre eux, sur la face externe on ne voit absolument aucun vestige de l'arête médiane *m*. Il en

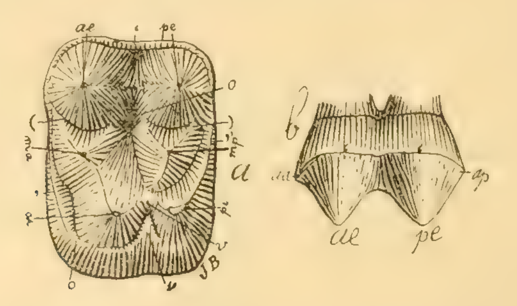


Fig. 75. *Euprotogonia trigonalis* Amgh. Sixième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face externe, grossie quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

est absolument de même pour *Euprotogonia trigonalis* dont une molaire un peu plus usée que celle de l'espèce précédente est représentée sur la fig. 75 [1].

Dans les molaires supérieures du *Pleuraspidotherium* du tertiaire inférieur de France, on voit, sur la face externe, entre les deux grands tubercules coniques externes *ae* et *pe*, un petit tubercule isolé qui se détache de la base de la couronne, mais qui n'arrive pas à la surface de trituration. Par sa forme et par sa position, ce petit

[1] En donnant la diagnose de cette dernière espèce, je disais: «Par les molaires seulement, on ne peut pas trouver de différences génériques entre quelques molaires du crétacé de Patagonie et celles de *Euprotogonia* de l'Amérique du Nord». Cette ressemblance n'est pas confinée exclusivement aux molaires. Récemment, j'ai reçu, de M. le Professeur H. F. Osborn, le moulage de l'astragale de *Euprotogonia puercensis* du tertiaire ancien de l'Amérique du Nord, et en le comparant avec celui de *Euprotogonia trigonalis* de Patagonie, je trouve que dans cet os aussi on n'observe presque d'autre différence appréciable que celle de grandeur et par conséquent je continue à croire à leur identité générique. Pourtant, il est possible que la découverte d'autres parties du squelette permettra de reconnaître qu'il s'agit de deux genres distincts, mais leur très proche parenté est absolument indiscutable. Pour qu'on juge de cette ressemblance, je reproduis ci-contre les dessins des astragales de ces deux espèces (fig. 76 et les molaires supérieures d'*Euprotogonia puercensis* (fig. 77).

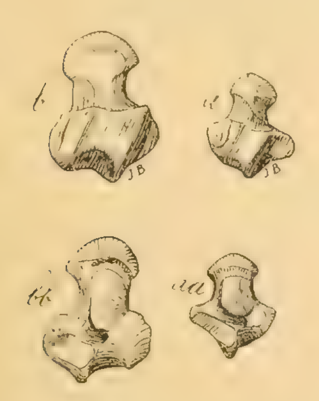


Fig. 76. *Euprotogonia puercensis* Cope. Astragale; *b*, vu d'en haut, et *bb*, d'en bas, de grandeur naturelle. Eocène inférieur (Torrejon) de l'Amérique du Nord. *Euprotogonia trigonalis* Amgh. Astragale; *a*, vu d'en haut, et *aa*, vu d'en bas, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).



Fig. 77. *Euprotogonia puercensis* Cope. Molaires supérieures du côté gauche, vues por la face masticatrice. Eocène inférieur (Torrejon) de l'Amérique du Nord, d'après Osborn et Earle.

denticule représente l'arête médiane *m*. Ceci nous fait croire que cette arête doit être le résultat d'une complication des molaires simples de *Euprotogonia*, par le développement d'un petit tubercule interlobulaire externe, lequel devenant plus long finit par atteindre la surface de trituration et se fusionner dans toute sa longueur avec le corps de la dent.

L'examen des molaires supérieures de *Enneoconus parvidens* (fig. 78) nous montre le premier commencement de ce tubercule. Les molaires de ce genre ne sont pas trop différentes de celles de *Euprotogonia*, sauf qu'elles sont devenues un peu plus compliquées.

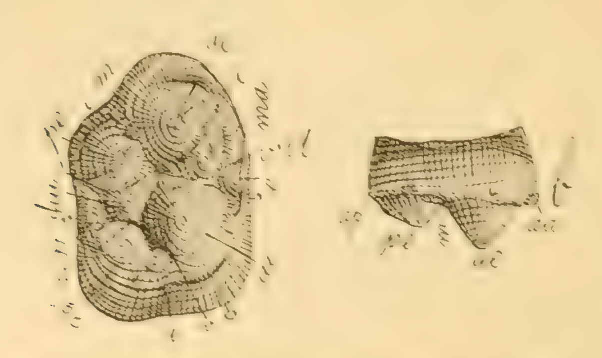


Fig. 78. *Enneoconus parvidens* Amgh. Molaire supérieure droite: *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, augmentée quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

Le bourrelet basal peu accentué de *Euprotogonia patagonica* et fortement développé de *Euprotogonia trigonalis*, est devenu encore plus fort chez *Enneoconus parvidens* (fig. 78), donnant origine à un denticule supplémentaire médian antérieur (*e*), à un autre denticule médian supplémentaire sur le bord postérieur (*ee*) et à un autre denticule interlobulaire (*i*) sur le bord interne. Sur la face externe, audessous et en dedans du bourrelet basal, on voit un tout petit tubercule (*m*) qui représente le premier commencement de l'arête médiane externe *m*. Le *Conaspidotherium Ameghinoi* Lem. (= *Plesiphenacodus remensis* Lem.) du tertiaire inférieur de Reims, en France, représente un stade de complication à peu près égal à celui d'*Enneoconus*.

Cette explication est complètement confirmée par l'examen des molaires supérieures du genre *Lonchoconus*, qui constitue la plus ancienne souche connue de la ligne qui aboutit aux *Macraucheni-*

dae. Sur cette molaire (fig. 79) on voit les six tubercules normaux et un fort bourrelet basal sur les trois faces, antérieure, postérieure et externe, et en plus un petit tubercule supplémentaire médian antérieur *(e)*.

Le bourrelet basal du côté externe (') est fortement développé et sur les coins antérieur et postérieur il est l'origine d'un commencement des arêtes angulaires. Sur le milieu de la face externe on

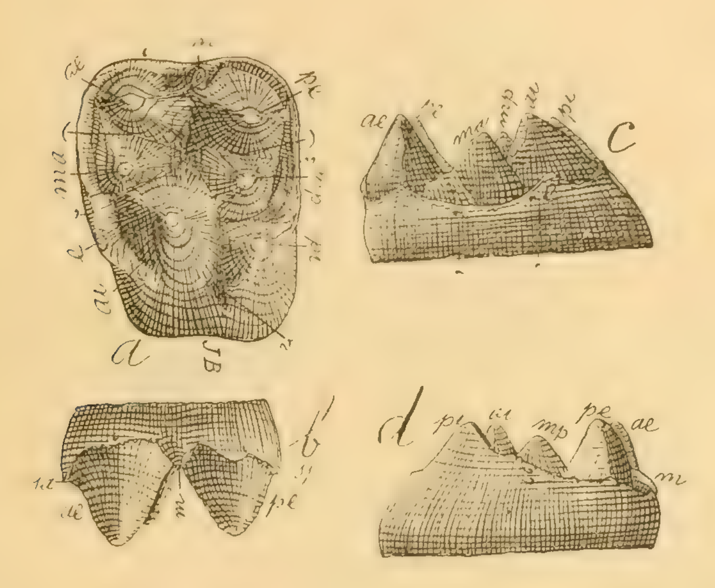


Fig. 79. *Lonchoconus lanceolatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par le côté externe; *c*, par la face antérieure, et *d*, par la face postérieure, augmentée quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie. (notostylopéen inférieur).

voit le petit tubercule *m* de *Enneoconus*, mais beaucoup plus gros et plus long, tout en conservant sa forme conique et isolée; pourtant, dans les dents usées, ce petit tubercule devait se fusionner avec les deux denticules externes, constituant alors l'arête perpendiculaire médiane *m*. C'est ce que nous démontrent d'une manière encore plus claire les molaires supérieures de *Didolodus multicuspis* (fig. 80).

Ces dents ont à peu près le même contour et les mêmes éléments que celles de *Lonchoconus*, mais les six denticules primitifs sont plus gros, plus bas et plus rapprochés, plus fusionnés l'un avec l'autre

à leur base. Sur la face externe, le tubercule médian est aussi beaucoup plus gros et plus long, et se montre complètement isolé sur les molaires 7 et 6 qui sont encore peu usées; sur la molaire 5 qui, d'accord avec l'évolution de la denture des ongulés, est beaucoup plus usée, on voit que le tubercule *m* est fusionné avec les denticules externes constituant l'arête *m*, presque avec la même forme que dans les ongulés plus récents du type *Palaeotherium* et

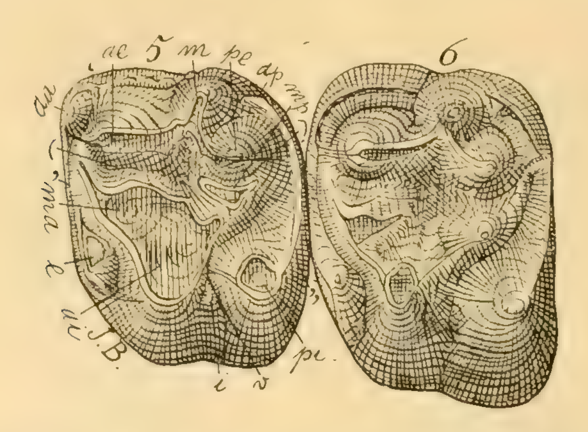


Fig. 80. *Didolodus multicuspis* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures du côté gauche, en place sur un maxillaire contenant toute la denture, vues par la face masticatrice, grossies quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Proterotherium. Les molaires du genre *Phenacodus,* de l'éocène ancien de l'Amérique du Nord, présentent sous ce rapport un degré de complication semblable à celui de *Didolodus.*

Ces pièces prouvent sans qu'il puisse rester le moindre doute que l'arête médiane perpendiculaire externe *(m)* des molaires supérieures des ongulés prit sa premier origine dans un tout petit tubercule conique isolé; ce tubercule, à son tour, poussa par un procès de complication, comme une végétation, ou bourgeonnement, sur des molaires qui étaient à l'état plexodonte parfait.

Les molaires des genres sus-mentionnés sont toutes á couronne courte; ce ne fut que pendant les âges plus récents que les molaires devinrent á couronne plus allongée, et avec cet allongement de la couronne, le tubercule médian externe perdit sa forme conique pour prendre celle d'arête perpendiculaire fusionnée dans toute sa longueur avec la muraille externe de la dent.

C'est aussi ce que nous montrent les molaires supérieures de *Protheosodon coniferus* (fig. 81), un enchaînement de la ligne qui conduit aux *Macrauchénidés*, et un descendant de *Lonchoconus* auquel il se relie par le genre *Lambdaconus.* Sur les molaires supérieures de *Protheosodon*, on voit aussi les mêmes éléments que dans celles de *Lonchoconus*, *Lambdaconus* et *Didolodus*, mais la couronne s'é-

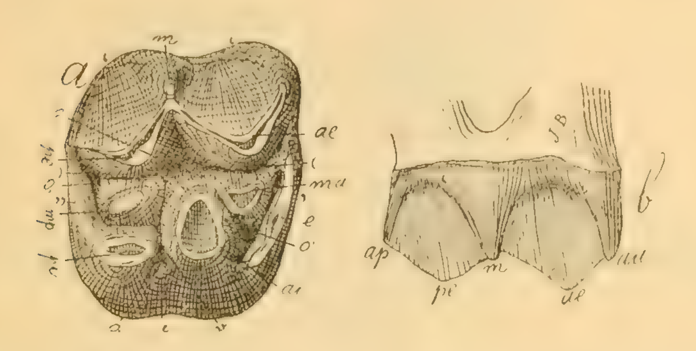


Fig. 81. *Protheosodon coniferus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, au double $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

tant allongée, le petit tubercule interlobulaire externe perdit son indépendance et se transforma en l'arête médiane *m*, quoique dans les dents peu usées comme celle figurée, le sommet de l'arête forme encore une pointe séparée. En regardant la molaire par la face externe (fig 81, *b*), cette arête *m* présente encore un aspect conique, surtout á cause de son grand élargissement basal, ce qui, uni au peu de longueur de la couronne, donne à la muraille externe une forme assez distincte de celle que présentent les ongulés plus modernes du type Palaeothère.

Dans les formes plus récentes de cette ligne, les couronnes sont devenues beaucoup plus allongées, et l'arête *m* plus étroite et plus saillante dans toute sa longueur, comme nous en offrent un exemple les molaires supérieures du genre *Scalabrinitherium* (fig. 82), un descendant éloigné de *Protheosodon* et antécesseur direct de *Macrauchenia;* ces dents, vues par la muraille externe, présentent absolument le même aspect que celles de *Palaeotherium*, *Protherotherium* et autres ongulés du même type.

L'apparition de cette arête a pris origine d'une manière indépendante sur plusieurs lignes de mammifères, et c'est un caractère qui

a plus d'importance qu'on ne lui en a attribué; souvent on peut juger des relations que présentent quelques genres, selon qu'ils sont pourvus ou non du tubercule ou arête médiane dont il est question.

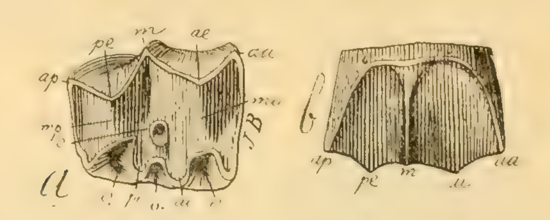


Fig. 82. *Scalabrinitherium Rothi* Amgh. Sixième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, de grandeur naturelle. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

Un exemple nous est offert par les Hyracotherines, qu'on fait généralement descendre de *Phenacodus;* pourtant, les molaires persistantes supérieures de ce dernier genre possèdent l'arête *m* qui manque dans les mêmes molaires du genre *Hyracotherium*, et cela suffit pour démontrer qu'une telle descendance n'est pas possible. Par contre, *Hyracotherium* et *Prohyracotherium* peuvent descendre de *Euprotogonia* qui est un type plus primitif et chez lequel les vestiges de l'arête *m* n'étaient pas encore apparus.

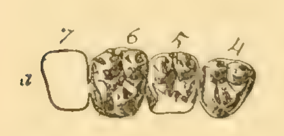


Fig. 83. *Ectocion Osbornianus* Cope. Les molaires supérieures 4 à 7, du côté droit, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Cope. Eocène ancien de Wyoming.

Nous trouvons un autre cas de rapprochement au moyen de ce caractère et qui se trouve d'accord avec tous les autres fournis par la denture, dans le genre *Ectocion* de la base de l'éocène de l'Amérique du Nord; c'est un petit condylarthre avec molaires supérieures pourvues de l'arête *m*, les denticules médians *ma*, *mp* en arc de cercle, et qui ne paraît pas avoir de relations bien étroites avec aucun des genres connus de la même contrée. Ce genre aussi pourrait descendre d'une forme du crétacé de Patagonie, le *Proectocion*, dont les molaires ont une conformation absolument semblable comme on peut s'en assurer en comparant la sixième molaire

supérieure de *Proectocion argentinus* représentée par la figure 84, avec les molaires de l'*Ectocion Osbornianus* (fig. 83) comme elles ont été figurées par Cope. Le peu d'usure de ces molaires permet une comparaison exacte. Elles se correspondent exactement par la

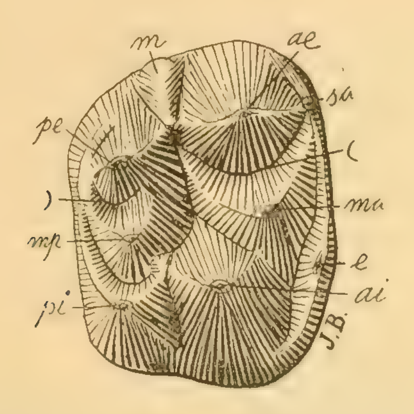


Fig. 81. *Proectocion argentinus* Amgh. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie de six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

forme des denticules externes *ae*, *pe*, par la présence de l'arête externe *m*, par la forme en croissant des denticules médians *ma*, *mp*, par le bourrelet basal, et les proportions des différents denticules.

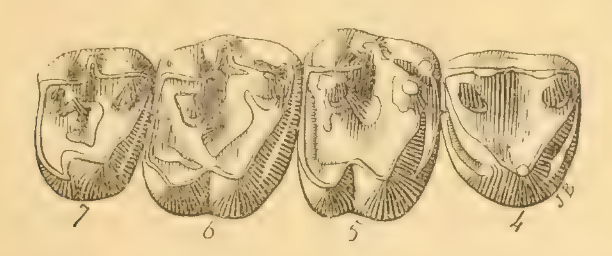


Fig. 85. *Proectocion argentinus* Amgh. Les quatre dernières molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopeén).

Sur la figure 85 je représente aussi les quatre dernières molaires droites du genre patagonien, provenant d'un vieil individu et par conséquent très usées ; malgré cela on constate que la relation de ces molaires, et surtout les rapports de la 4[e] avec la 5[e] sont absolu-

ment les mêmes que dans celles de l'*Ectocion Osbornianus* figurées par Cope. Or, comme les échantillons de Patagonie sont beaucoup plus petits, ce qui indique une forme plus primitive, et comme en outre ces débris viennent de couches bien plus anciennes que les similaires de l'Amérique du Nord, nous pouvons considérer l'*Ectocion* comme un descendant de *Proectocion*.

Cette arête *m* a pu aussi apparaître graduellement sur des molaires dont les deux denticules externes *ae* et *pe* étaient déjà unis formant une muraille externe comme nous en offre un exemple le *Trigonostylops germinalis* (fig. 86); les molaires supérieures persistantes de ce genre montrent le commencement de l'arête *m*, représentée par le plus antérieur des deux petits tubercules coniques placés à la base de la couronne.

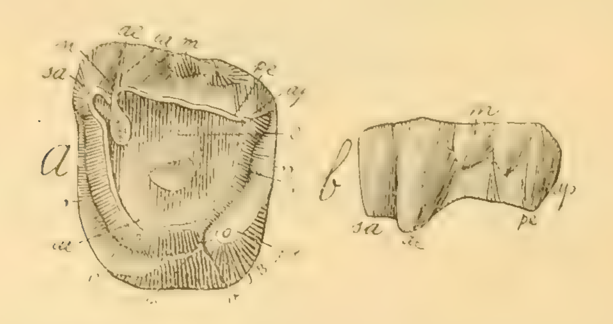


Fig. 86. *Trigonostylops germinalis* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans tous les cas ci-dessus mentionnés, on est en présence d'une crête médiane externe dont le développement a commencé par un petit tubercule basal externe qui, en s'allongeant graduellement, finit par atteindre le sommet de la couronne. Pourtant, la nature arrive souvent aux mêmes résultats par des chemins assez différents.

Chez beaucoup de mammifères, plus ou moins hypsodontes, avec une muraille externe continue et à couronne haute, cette arête externe *m* s'est formée par un procédé complètement différent. Dans ce cas, l'arête en question commence par la formation d'un tout petit pli tout à fait au sommet de la couronne, loin de la base; ce pli se développe graduellement en devenant plus long jusqu'à ce qu'il arrive au col de la dent, et il traverse alors d'un bout à l'autre la muraille externe de la couronne.

Les exemples en sont assez nombreux. Je m'arrêterai sur celui des Hyracoïdes primitifs qui est un des plus notables.

Le genre le plus primitif de ce groupe est *Acoelodus*. Toutes les espèces de ce genre ont des molaires à couronne courte et avec la muraille externe pourvue de quatre arêtes perpendiculaires, la surangulaire antérieure *sa*, l'intermédiaire antérieure *ia* + *aa*, l'intermédiaire postérieure *ip*, et l'angulaire postérieure *ap*. Il n'y a absolument aucun vestige de l'arête médiane *m*, la place où elle devrait se présenter étant occupé par une gouttière. Ces caractères s'observent très bien sur les molaires supérieures d'*Acoelodus oppositus* (fig. 87). On remarque aussi sur les molaires de cette espèce que le bourrelet postérieur (,,) se conserve encore complètement indépendant du denticule interne postérieur *pi*. Les deux denticules internes conservent leur forme conique jusqu'à un âge avancé.

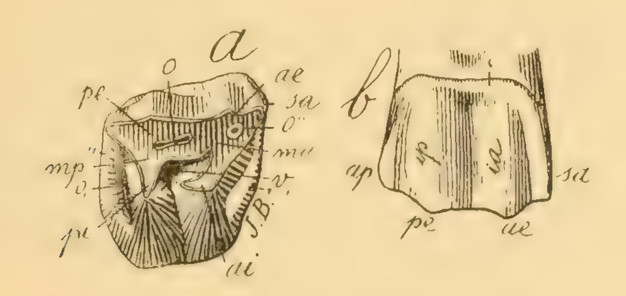


Fig. 87. *Acoelodus oppositus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Oldfieldthomasia est un genre du même groupe, mais un peu plus spécialisé. Les molaires ont la couronne plus compliquée et aussi plus haute; le bourrelet postérieur (,,) se présente fusioné souvent avec le denticule interne *pi* qui cependant a diminué de grandeur par rapport au denticule *ai*, tout en avançant davantage dans le palais. Les espèces de ce genre présentent l'arête médiane externe *m* à tous les degrés de grandeur, depuis le moment où elle ne fait que de commencer, les dents se distinguant à peine de celles d'*Acoelodus*, jusqu'à son développement le plus parfait comme chez les ruminants.

Oldfieldthomasia cingulata, fig. 88, est une des espèces qui présentent l'arête *m* avec un développement moyen. Le pli qui forme cette arête *m*, sur le sommet de la couronne, se présente sous la for-

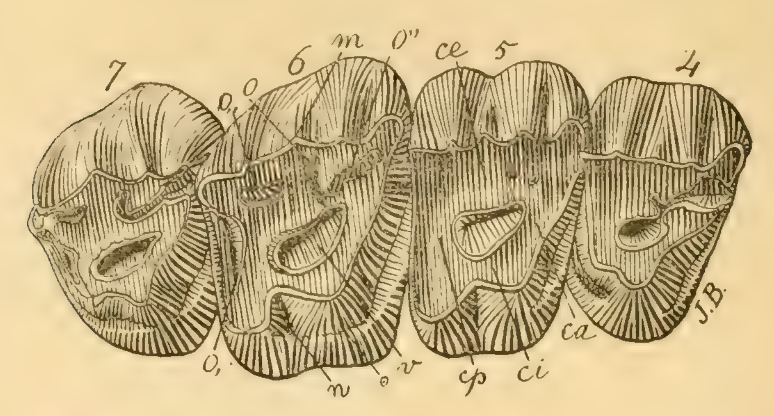


Fig. 88. *Oldfieldthomasia cingulata* Amgh. Les quatre dernières molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

me d'une ondulation assez prononcée; pourtant, en regardant les mêmes molaires par la face externe (fig. 89) on voit ce pli diminuer graduellement en hauteur et en longueur jusqu'à disparaître complètement avant d'arriver à la base; immédiatement au-dessous

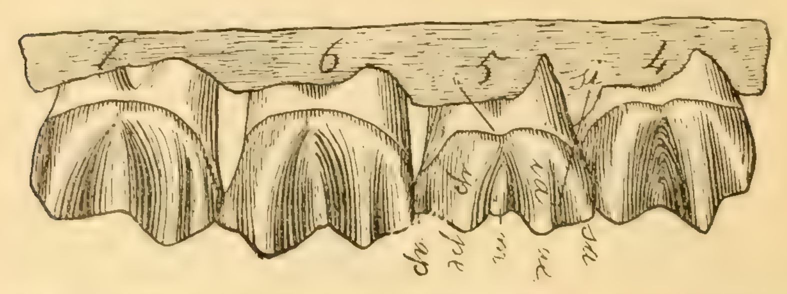


Fig. 89. *Oldfieldthomasia cingulata* Amgh. Les mêmes molaires de la figure précédente, vues par la face externe, grossies trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle.

du bourrelet basal externe ([1]) de la couronne, la place que devrait parcourir l'arête *m* est occupée par une dépression comme dans les molaires d'*Acoelodus*. Sur les molaires d'*Oldfieldthomasia parvi-*

dens, le développement de l'arête *m* n'est pas supérieur à celui que l'on observe dans l'espèce précédente, mais l'arête sus-mentionnée se prolonge jusqu'à se fusionner avec le bourrelet basal.

Chez *Oldfieldthomasia transversa,* fig. 90, cette arête *m* atteint son maximum de développement en formant une véritable crête, très étroite et très haute, qui va du sommet de la couronne jusqu'à la base. D'ailleurs, dans cette espèce, la crête surangulaire antérieure *sa* atteint aussi un développement tout à fait exceptionnel pour les animaux de ce groupe. Dans les molaires de cette espèce ainsi que dans celles de la précédente, les deux denticules internes sont unis presque jusqu'au sommet, et aussitôt qu'ils sont un peu usés, ils se fusionnent complètement pour constituer une crête interne longitudinale. Les deux molaires de cette espèce ici figurées présentent les deux stades d'usure chez un même individu. En outre, sur la muraille interne, on observe sous la forme d'une gouttière la persistance de la division perpendiculaire interlobulaire *n* qui séparait les deux lobes, gouttière qui termine en haut dans un creux représentant un commencement de la fossette interne interlobulaire.

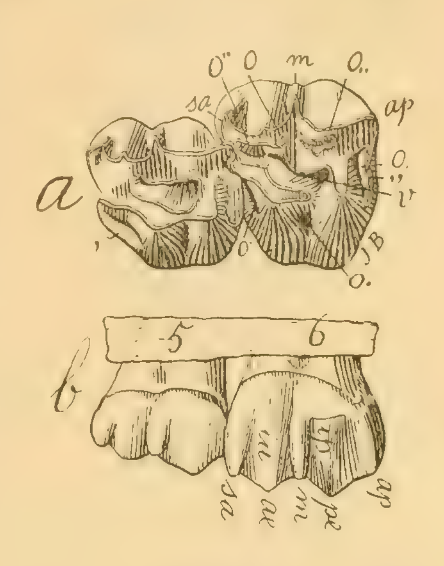


Fig. 90. *Oldfieldthomasia transversa* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures du côté gauche, vues: *a*, par la face masticatrice, et *b*, par la face externe, grossies trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

L'arête médiane *m* a pu se développer aussi par le même procédé chez des animaux à molaires hypsodontes prismatiques et par conséquent à base ouverte et à croissance continue. Nous trouvons un exemple de ce genre dans la famille des Protypothécidés, dont tous les représentants connus, depuis le crétacé jusqu'au tertiaire le plus récent, se caractérisent précisément par l'absence de tout vestige de l'arête médiane *m* des molaires supérieures. Cette arête manque aussi chez leurs ancêtres les plus anciens, les Notopithécidés.

Sur la figure 91, j'ai fait représenter une dent de *Prosotherium Garzoni* vue par la couronne et par la face externe. C'est le type parfait des molaires des animaux de ce groupe, celles de *Protypotherium* étant absolument égales. Sur cette dent on ne voit aucun vestige de l'arête *m;* sur la face externe, la place correspondant à cette arête est occupée par une dépression ou gouttière longi-

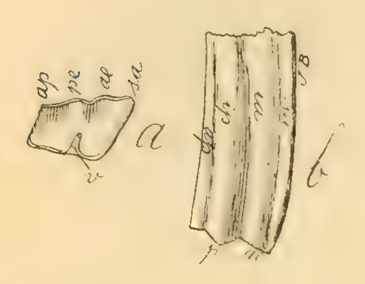


Fig. 91. *Prosotherium Garzoni* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

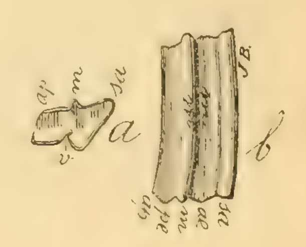


Fig. 92. *Phanophilus dorsatus* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

tudinale, et sur le bord du sommet de la couronne, par une ondulation en forme de coche. La figure 92 représente la même dent de *Phanophilus dorsatus*, qui est en tout égale à la précédente, sauf qu'elle montre sur la face externe une forte arête médiane longitudinale *m* qui, de la base de la dent, va jusqu'au sommet de la couronne où, à la place de la coche de la molaire précédente, elle constitue un pli fortement accentué. Or, comme ce caractère n'existe pas sur les autres animaux du même groupe appartenant à la même époque ou aux époques précédentes, nous en tirons la conclusion qu'elle doit s'être formée indépendamment, de la même manière et en suivant la même voie que dans le cas d'*Oldfieldthomasia*.

La ligne qui aboutit aux singes américains actuels commence dans la famille crétacée des *Henricosbornidae*, dont le genre *Otnielmarshia* possède des molaires supérieures sans aucun vestige de l'arête médiane *m*. Les molaires supérieures du genre *Pospithecus* ne sont pas encore connues. Dans le genre *Henricosbornia*,

l'espèce type, *H. lophodonta*, en est également dépourvue, mais une autre espèce du même genre, *Henricosbornia alouatina* (fig. 93) en

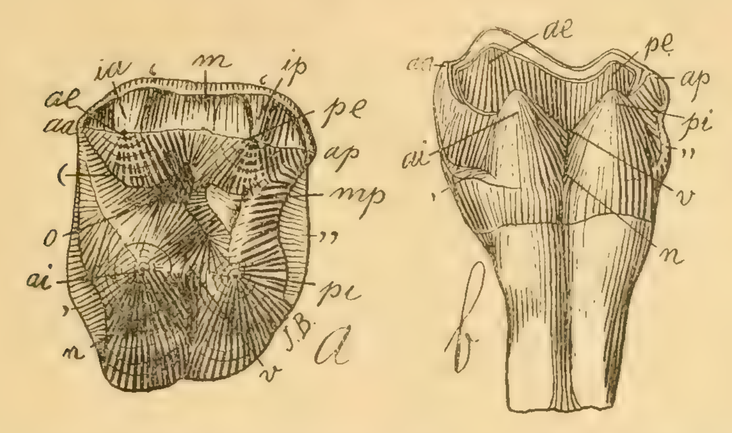


Fig. 93. *Henricosbornia alouatina* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté interne, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

présente de tout petits vestiges. Cette arête rudimentaire, dans un des représentants actuels de cette ligne, l'*Alouata ursina* (fig. 94),

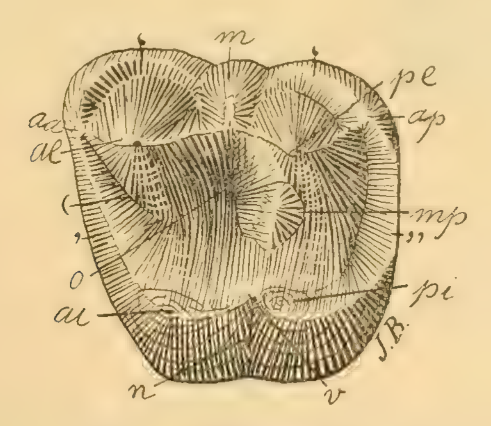


Fig. 94. *Alouata ursina* Humb. et Bonpl. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Epoque actuelle. Collection du Musée National de Buénos Aires.

prend un développement considérable et constitue un tubercule conique dont le sommet ne se fusionne avec la surface de tritura-

tion qu'à un âge assez avancé. Pourtant, l'identité de conformation a persisté et on peut facilement la constater en prenant, pour la comparaison, des molaires d'*Alouata* non encore usées ou peu usées. Alors on constate que le principal changement qui s'est effectué dans le genre actuel consiste dans la forme plus conique qu'ont pris les denticules externes *ae* et *pe*, tandis que les internes *ai* et *pi* sont devenus plus bas, moins pointus et plus fusionnés. Le bourrelet basal externe (') de *Henricosbornia* a pris chez *Alouata* un fort développement en donnant origine à l'arête *m* en forme de tubercule conique; sur les coins descendants antérieur et postérieur ce bourrelet termine en pointes isolées, constituant les arêtes angulaires antérieure *(aa)* et postérieure *(ap)* beaucoup plus fortes que dans le genre fossile; ce sont seulement des différences de développement.

La parenté de ces deux genres se constate dans la direction des lignes de faîte (crêtes coronales antérieure et postérieure) qui unissent les denticules externes *ae*, *pe*, aux internes *ai*, *pi*; dans l'absence du denticule médian antérieur *(ma)* et la présence du médian postérieur *(mp)*; dans l'absence de la vallée en croissant postérieure ()) et la persistance de l'antérieure ((); dans la persistance et la disposition de la fossette centrale, et dans la présence dans les deux genres des bourrelets basals antérieur (,) et postérieur („). Il est vrai que chez *Henricosbornia* les bourrelets en question se trouvent à la base de la couronne tandis que chez *Alouata*, ils descendent jusqu'à la surface de trituration et perdent leur indépendance aussitôt que la dent est un peu usée, mais chez le premier c'est la disposition primitive qu'on trouve dans tous les anciens genres; la disposition de ces bourrelets, chez *Alouata*, est le résultat de leur développement progressif qui est toujours à peu près le même dans toutes les lignes des mammifères.

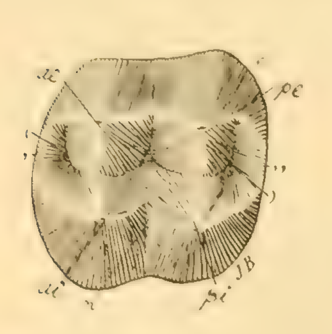


Fig. 95. *Macacus inuus* L. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Epoque actuelle. Collection du Musée National de Buénos Aires.

De la même manière que la présence de l'arête ou tubercule *m* peut souvent nous indiquer la parenté probable de certaines formes, son absence est aussi un caractère pouvant servir à placer dans

une même ligne des formes dans lesquelles l'arête dont il est question ne s'est jamais développée. C'est le cas des singes du groupe des macaques. Les molaires supérieures persistantes du genre *Macacus*, par exemple (fig. 95), consistent en quatre gros tubercules coniques, unis par des lignes de faîte transversales un peu interrompues au milieu par une crête antérieure en arc de cercle et par une autre postérieure de la même forme qui vont du tubercule externe à l'interne correspondant; ces deux crêtes en arc de cercle représentent les bourrelets antérieur et postérieur des formes les plus primitives: sur la face externe, il n'y a aucun vestige du tubercule ou de l'arête correspondante *m*.

La plus ancienne souche connue de cette ligne est l'*Homunculites pristinus* de l'éocène inférieur de Patagonie, de taille très petite (fig. 96), et avec une conformation fondamentale des molaires

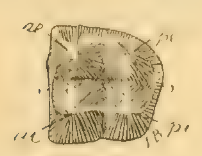


Fig. 96. *Homunculites pristinus* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).



Fig. 97. *Pitheculites minimus* Amgh. Molaires 5 et 6 supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, augmentées dix diamètres $\left(\frac{10}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

identique à celle des macaques; l'identité de conformation s'étend aux autres parties connues et spécialement à la mandibule, sauf dans la formule dentaire, car *Homunculites* paraît avoir eu le nombre complet de 7 molaires. Dans cette ligne le tubercule ou arête médiane *m* ne s'est donc jamais développé, et il en est certainement de même de la ligne qui aboutit aux anthropoïdes et à l'homme.

C'est encore le cas du tout petit singe fossile *Pitheculites minimus* (fig. 97) qui constitue la souche probable des *Hapalidae;* dans cette ligne l'arête médiane *m* ne s'est non plus jamais formée, mais sur les molaires peu usées de *Pitheculites* on observe le petit tubercule surangulaire antérieur *(sa)* que l'on rencontre aussi sur quelques espèces actuelles du même groupe.

Au lieu de rapprochements, la présence ou l'absence de l'arête médiane externe peut servir également pour établir des différences qui restent parfois masquées par des ressemblances qui ne sont qu'apparentes. Tel est le cas des molaires supérieures de *Adiantus* (fig. 98) et *Macrauchenia* (fig. 99). Tout d'abord, en regardant les molaires supérieures de ces deux animaux par la face



Fig. 98. *Adiantus patagonicus* Amgh. Septième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres (6/1) de la grandeur naturelle. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

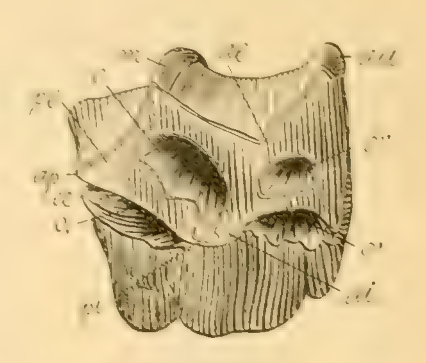


Fig. 99. *Macrauchenia patachonica* Ow. Septième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen supérieur (bonaréen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

masticatrice, on les prendrait pour des représentants du même genre. Mais si l'on fixe un peu l'attention sur le bord externe, on s'aperçoit alors que la molaire de *Macrauchenia* possède une arête médiane externe d'un développement extraordinaire tandis que sur les molaires de *Adiantus* au lieu d'une crête il y a une très forte dépression. Ce sont deux animaux non seulement de genres distincts, mais aussi de familles différentes. En les regardant encore de plus près, on aperçoit d'autres différences considérables en corrélation avec la précédente. Le coin antérieur externe très saillant des molaires de *Adiantus* est constitué par un élément supplémentaire surangulaire qui n'existe pas dans les molaires de *Macrauchenia*: les molaires de ce dernier genre manquent aussi de la grande fossette postérieure o'' qu'on voit sur celles de *Adiantus*.

En regardant les mêmes molaires par leur côté interne (figs. 100 et 101) on voit que les deux denticules internes *ai*, *pi*, très rappro-

chés l'un de l'autre sur les dents de *Macrauchenia*, restent très éloignés sur celles de *Adiantus*. La fosse périphérique antérieure *(o')* et le bourrelet antérieur correspondant (,) sont totalement

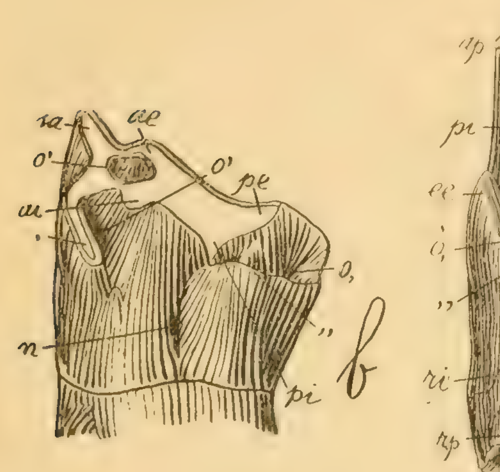


Fig. 100. *Adiantus patagonicus* Amgh. La même molaire de la figure 98, vue par le côté interne, à la même échelle.

Fig. 101. *Macrauchenia patachonica* Ow. La même pièce de la figure 99, vue par le côté interne, de grandeur naturelle.

différents dans les deux genres. Le sillon interlobulaire interne *n* s'est transformé chez *Macrauchenia* en une fossette périphérique interne *(o.)* qui n'existe pas chez *Adiantus*, etc., etc.

Arêtes angulaires antérieure et postérieure.

Nous venons d'expliquer l'origine de l'arête médiane *m* des trois arêtes externes des molaires supérieures du type *Palaeotherium* et *Protherotherium*. Il nous faut maintenant chercher celle des deux autres, de l'angulaire antérieure et de l'angulaire postérieure.

Ces deux arêtes correspondent aux deux coins antérieur et postérieur, et elles sont d'autant plus saillantes que les molaires ont une forme plus carrée, qu'elles sont à couronne plus haute et qu'elles se trouvent plus pressées les unes aux autres. Nous en concluons que ces arêtes ne représentent qu'une saillie des coins antérieur et postérieur produite par la pression entre les dents contiguës; ceci est

très visible sur les molaires à contour quadrangulaire, à couronne haute et dont l'axe d'implantation est parfaitement transversal comme dans les genres *Palaeotherium*, *Protherotherium*, etc.

Chez *Euprotogonia* (figs. 74 et 75), les denticules externes *ae*, *pe*, sont en forme de cône pas trop haut et la couronne est basse, de sorte que les coins antérieur et postérieur sont arrondis et non saillants. Chez *Lonchoconus* qui est à couronne un peu plus haute (fig. 79) et avec un bourrelet basal externe, les deux angles antérieur et postérieur sont plus aigus et un peu saillants. Chez *Didolodus* (fig. 80), les angles sont encore plus saillants et renforcés par des contreforts du bourrelet basal externe, en forme de tubercules. Dans les molaires de *Protheosodon* (fig. 81) le développement des coins antérieur et postérieur, en forme de crêtes saillantes, est parfait.

Ces deux arêtes peuvent exister et atteindre un grand développement, même sur des molaires qui ne possèdent pas de vestiges de l'arête médiane *m;* c'est le cas des molaires de remplacement de *Protheosodon*. La quatrième molaire supérieure de remplacement, représentée par la fig. 102, montre qu'il n'y a aucun vestige de

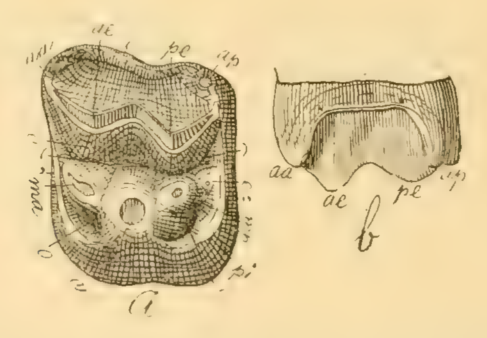


Fig. 102. *Protheosodon coniferus* Amgh. Quatrième molaire supérieure de remplacement du côté gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

l'arête médiane *m*, tandis que les arêtes angulaires antérieure *(aa)* et postérieure *(ap)* sont très développées. Dans ce genre les molaires étaient très pressées les unes contre les autres, ce qui explique le grand développement des arêtes en question.

Dans leur origine, ces deux crêtes représentent les deux angles antérieur et postérieur ou leur correspondent, mais leur développement ultérieur sous la forme de crêtes saillantes est dû à une cause fonctionnelle et mécanique; on peut les reproduire ou les

imiter artificiellement en agissant par pression sur des modèles de molaires en cire.

Le nom approprié pour ces arêtes est celui «d'arêtes angulaires», et sur les figures je les signale avec les lettres: *aa* pour l'angulaire antérieure, et *ap* pour l'angulaire postérieure.

Les arêtes intermédiaires antérieure et postérieure.

Entre les trois arêtes précédentes, signalées *aa*, *m* et *ap*, il s'en développe souvent deux autres intermédiaires, comme le montre la fig. 68 de *Palaeolama*, et la figure 104 de *Deuterotherium*. Le plus grand développement de ces arêtes se constate sur les molaires du groupe des ruminants; mais plus ou moins développées, on peut les observer sur quelques genres de presque tous les groupes d'ongulés.

Ces arêtes intermédiaires aboutissent aux deux pointes en V. Même chez les ruminants, quand les dents sont encore peu usées, (fig. 103), on voit que les deux lobes externes des molaires supérieures ont une forme conique-aplatie dont les sommets coïncident avec les deux pointes en V.

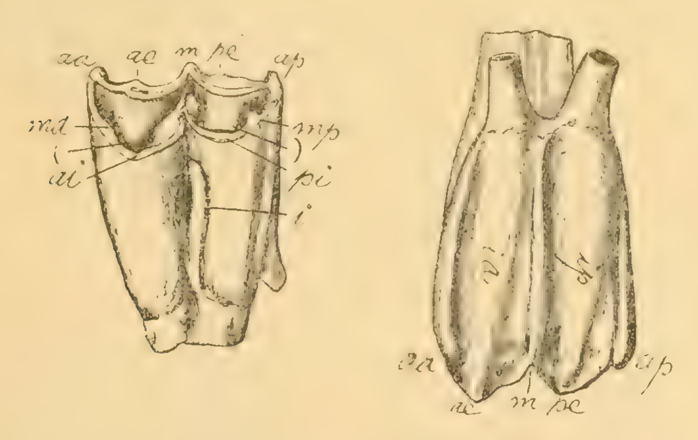


Fig. 103. *Boselaphus tragocamelus* Pall. Molaire supérieure gauche vue par les côtés interne et externe. Epoque actuelle. D'après Flower et Lydekker, *Mammals, Living and Extinct.* p. 311.

Cette disposition démontre que les deux lobes externes représentent les deux denticules externes coniques primitifs, dont les pointes en V sont les sommets; en effet, avec l'usure des molaires, la forme en pointe des denticules disparaît, les cônes deviennent

plus larges et mousses, mais sur la face externe, comme dernier vestige de la pointe ou sommet des cônes primitifs, il reste les pointes en V auxquelles aboutissent les arêtes intermédiaires.

En remontant dans les temps géologiques, nous trouvons que la succession paléontologique concorde d'une manière parfaite avec l'ontogénie. Ainsi, par exemple, le *Deuterotherium* (fig. 104) du pyrothéréen montre les deux arêtes intermédiaires assez dévelop-

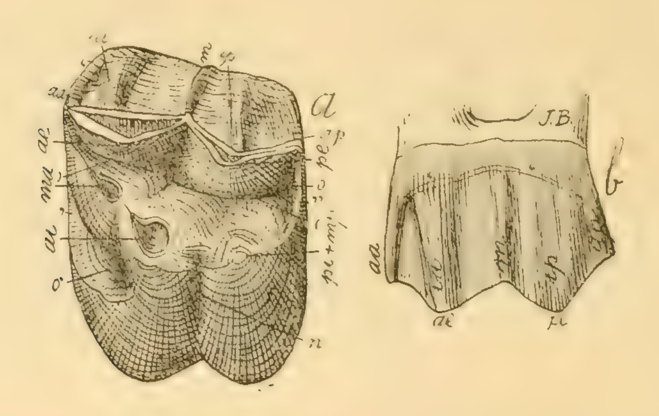


Fig. 104. *Deuterotherium distichum* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

pées qui terminent aux pointes en V, et on aperçoit très bien que celles-ci correspondent aux deux denticules externes primitifs, *ae*, *pe*, ici encore faciles à reconnaître.

Remontant à une époque encore plus ancienne, nous trouvons le genre *Lopholambda* sur les molaires duquel on voit que les deux denticules *ae, pe* conservent encore leur forme pointue primitive (fig. 105).

Or, comme sur ces molaires, l'arête médiane *m* est très développée, on aperçoit très bien que la ligne perpendiculaire médiane externe (ici très bombée, en cône) de ces deux grands lobes correspond à l'arête intermédiaire. Ces arêtes, sur les molaires des ruminants et de quelques autres genres d'ongulés, sont devenues très saillantes et comprimées, tandis que chez d'autres au contraire elles se sont aplaties; il arrive même que ces arêtes sont remplacées par une concavité fortement marquée: le *Palaeotherium magnum*

(fig. 66) et le *Protherotherium cavum* (fig. 67) nous en offrent des exemples. Entre ces deux extrêmes, on trouve tous les stades intermédiaires.

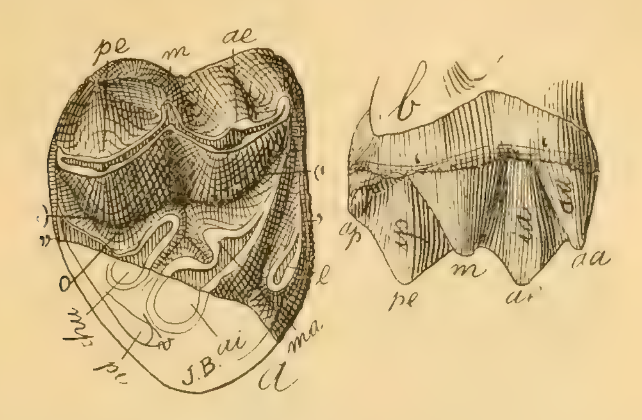


Fig. 105. *Lopholambda profunda* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Sur les figures, je signale l'arête intermédiaire antérieure avec les lettres *ia*, et l'intermédiaire postérieure avec les lettres *ip*.

Arêtes surangulaires antérieure et postérieure.

Il nous reste maintenant à examiner l'origine de l'arête externe la plus antérieure des molaires de *Rhinoceros* (fig. 106) et d'*Astra-*

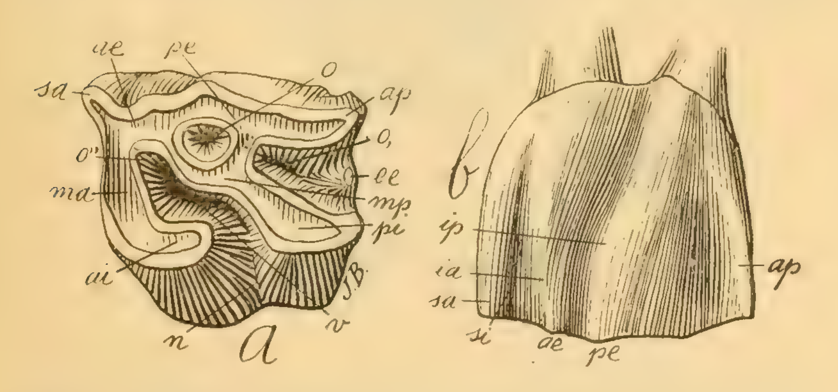


Fig. 106. *Rhinoceros antiquitatis* Blumb. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, aux deux tiers (2/3) de la grandeur naturelle. Collection du Musée National de Buénos Aires.

potherium, signalée sur les figures avec les lettres *sa*, et qu'on a vue ne pas être l'homologue de l'arête angulaire antérieure, placée aussi sur l'angle antérieur externe des molaires de *Palaeotherium*, *Proterotherium*, etc. (fig. 107), laquelle est indiquée sur les figures avec les lettres *aa*.

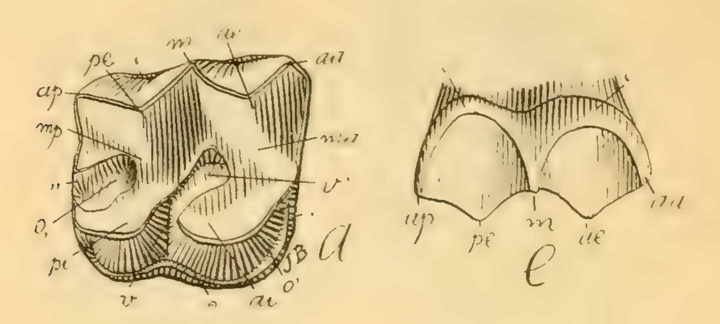


Fig. 107. *Palaeotherium magnum* Cuv. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe: grandeur naturelle. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Dans son commencement, cette arête se présente sous la forme d'un tout petit tubercule isolé qui apparaît sur le bourrelet basal

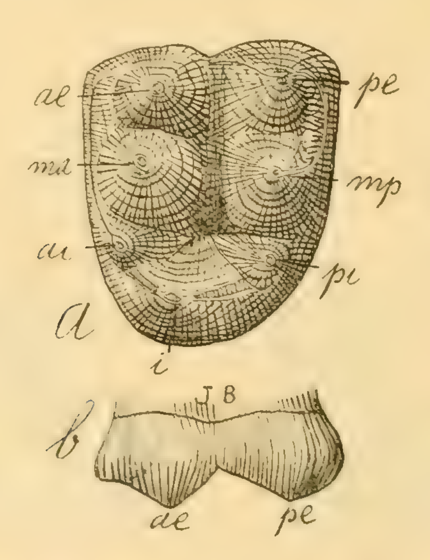


Fig. 108. *Caroloameghinia tenuae* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche: *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie quinze diamètres ($\frac{15}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

et elle se développe graduellement jusqu'à atteindre la hauteur de la couronne; après elle se fusionne complètement jusqu'au sommet avec le prisme dentaire et elle entre à faire partie de la surface de trituration, en donnant origine à l'arête surangulaire *sa* des molaires de *Rhinoceros*.

L'apparition de cette arête est très ancienne, et antérieure à l'apparition de l'arête *m*; on n'en voit pas encore de traces chez *Caroloameghinia* (fig. 108) qui est l'ongulé (protongulé) le plus ancien et

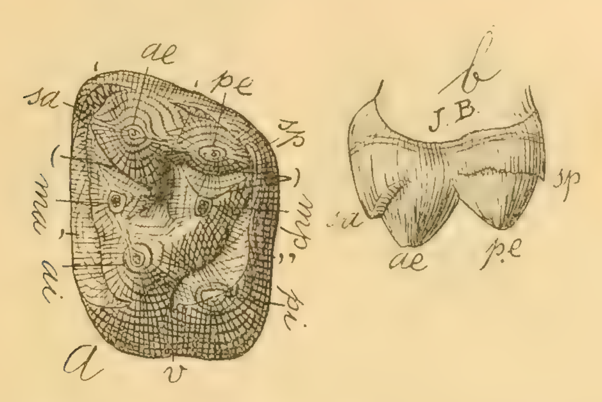


Fig. 109. *Asmithwoodwardia subtrigona* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé inférieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

le plus primitif que l'on connaisse. Les premiers vestiges de l'arête surangulaire antérieure *(sa)* s'observent sur les molaires d'*Asmithwoodwardia* (fig. 109), un autre ongulé très primitif et très petit, à peine un peu plus gros que *Caroloameghinia*. Dans les molaires d'*As-*

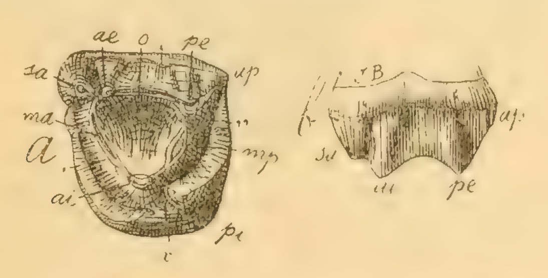


Fig. 110. *Trigonostylops integer* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

mithwoodwardia, il s'est formé un bourrelet basal qui se relève sur le coin antérieur externe en donnant origine à un petit tubercule conique dont la pointe est complètement séparée; c'est ce petit tubercule qui en se développant conduit graduellement à l'arête surangulaire antérieure de *Rhinoceros* et *Astrapotherium*.

Chez *Trigonostylops integer* (fig. 110) on voit ce tubercule prendre un grand développement, et il augmente encore de grandeur chez *Trigonostylops Wortmani* (fig. 111).

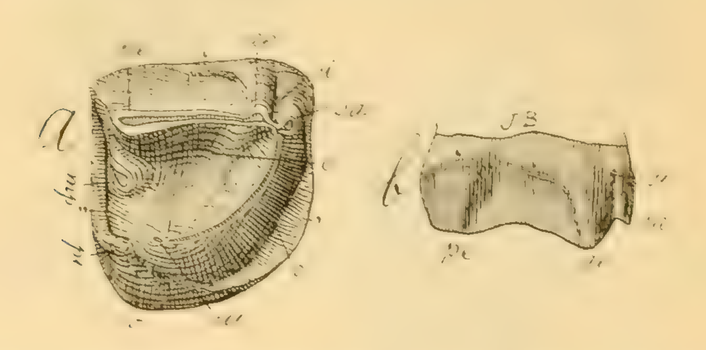


Fig. 111. *Trigonostylops Wortmani* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans le genre *Trigonostylops*, quand les molaires sont un peu usées, on voit la pointe ou sommet du tubercule *sa* s'unir à la crête verticale *ae* (fig. 112) dont il est séparé sur la face externe par un

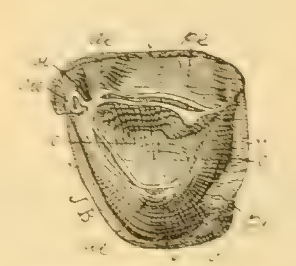


Fig. 112. *Trigonostylops secundarius* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

sillon vertical; je désigne ce sillon, indiqué avec les lettres *si*, sous le nom de sillon angulaire antérieur externe. Cette disposition est

absolument la même qu'on observe sur les molaires de *Rhinoceros* et d'*Astrapotherium,* le passage d'une forme à l'autre s'effectuant graduellement.

Chez *Albertogaudrya unica* (fig. 113), on trouve la même disposition fondamentale que chez *Trigonostylops*, avec la seule différence que le denticule postérieur interne *pi* est bien développé, isolé et pointu. La crête surangulaire antérieure *sa* est moins développée et plus fusionnée avec l'arête angulaire antérieure *aa*, dont elle se trouve séparée par un sillon angulaire *si* plus profond et plus long que chez *Trigonostylops;* la pointe inférieure de cette

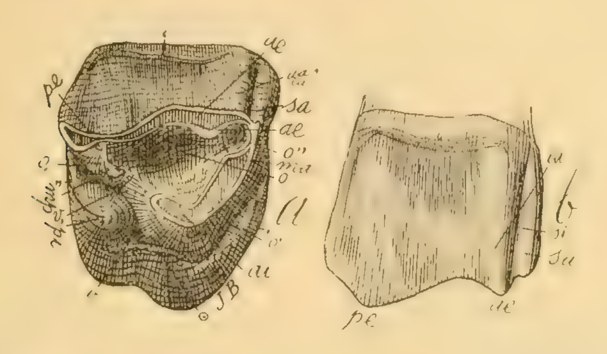


Fig. 113. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

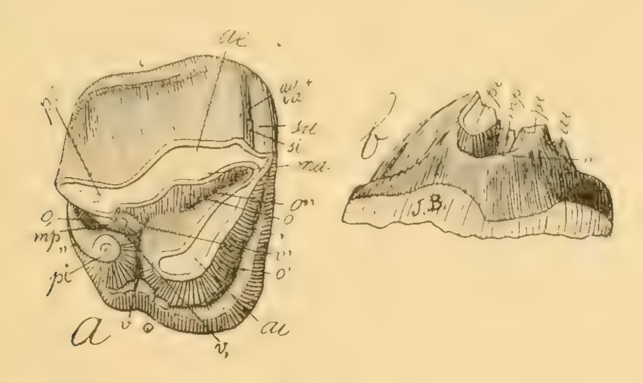


Fig. 114. *Albertogaudrya separata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté postérieur, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

arête *sa,* dans les dents peu usées, n'arrive pas jusqu'à la surface de trituration. Dans la moitié postérieure de cette molaire, on observe que le grand denticule *pi* se trouve séparé du denticule *pe* par une vallée longitudinale large et profonde *(v,)*, le petit tubercule ou denticule *mp* étant très bas et presque complètement fondu avec le denticule *pe.*

Chez la même molaire de *Albertogaudrya separata* (fig. 114), la crête surangulaire antérieure est plus longue et arrive jusqu'à la surface de trituration, la fossette antérieure en forme de fente est devenue plus longue et plus profonde, et la grande fossette centrale de l'espèce antérieure a presque disparu; en outre, les denticules *pe* et *pi* s'étant rapprochés, et le denticule médian *mp* étant devenu plus haut, les trois denticules constituent presque une crête transversale, la seule interruption notable étant celle du sillon *(v,)* qui sépare les denticules *mp* et *pi* et qui est devenu très étroit; avec l'usure, ce sillon s'efface et les trois denticules du lobe postérieur constituent alors une crête transversale parfaite. Par tous ces caractères, cette espèce s'éloigne de la précédente pour se rapprocher de la conformation qui caractérise le genre *Astrapotherium.*

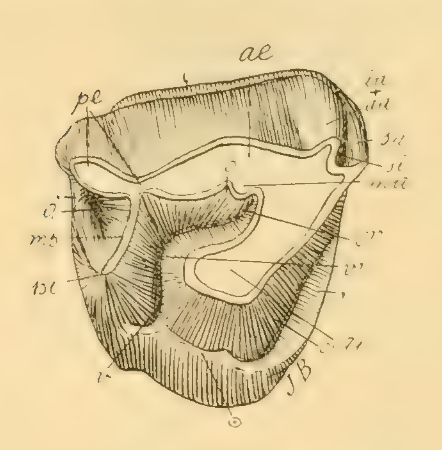


Fig. 115. *Astraponotus (Notamynus) Holdichi* Roth. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen). Collection du Musée de La Plata[1].

Cette ressemblance est encore plus grande dans le genre un peu plus récent, nommé *Astraponotus* (fig. 115). L'arête ou crête perpendiculaire surangulaire antérieure *sa* ne présente plus aucun vestige de sa forme primitive en tubercule isolé; il reste à peine des vestiges de la fossette centrale *(o)*, la fossette antérieure *o''* s'est

[1] Cette pièce est le type de *Notamynus Holdichi* Roth. D'après la description que cet auteur donne des canines et des molaires supérieures de remplacement, il s'agit selon mon opinion du genre *Astraponotus*, et je crois même que l'espèce soit identique à *Astraponotus assymetrus.*

portée plus en arrière et ne constitue plus qu'une prolongation de la branche antérieure *v'* de la vallée transversale médiane interne *(v)*, qui est devenue plus profonde; le denticule médian *mp*, devenu plus haut, est uni à l'externe *pe* et à l'interne *pi*, constituant une crête transversale étroite et haute; la formation de cette crête transversale fit disparaître le sillon transversal *(v,)*, c'est-à-dire la branche postérieure de la vallée transversale médiane interne, et coupa la communication de cette vallée avec la fossette périphérique postérieure *(o,)* qui, en s'isolant, devint plus apparente.

La molaire correspondante de *Parastrapotherium* (fig. 116) et d'*Astrapotherium* ne diffère de celle de *Astraponotus* que par la

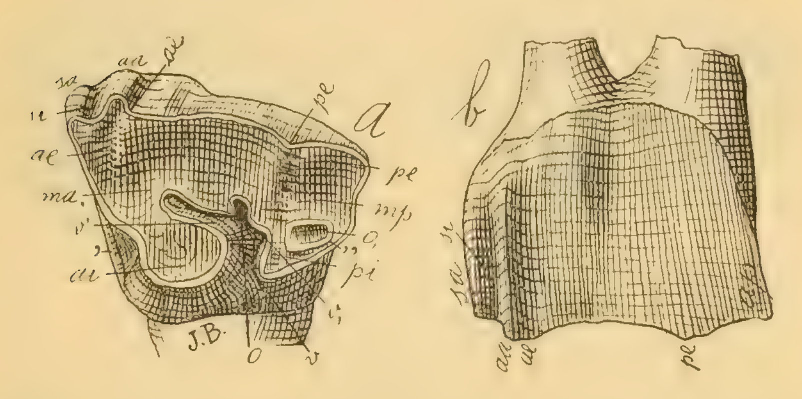


Fig. 116. *Parastrapotherium Holmbergi* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, aux deux tiers (2/3) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

crête transversale postérieure qui est devenue beaucoup plus large, et par le bourrelet basal postérieur (,,) d'*Albertogaudrya* (fig. 113-114) et *Astraponotus* (fig. 115) qui s'est développé jusqu'à atteindre la surface de trituration en se fusionnant avec la crête transversale postérieure, et constituant avec elle un lobe postérieur très large; dans la surface de trituration de ce lobe, on voit un petit creux qui disparaît avec l'âge, et c'est le dernier vestige de la fossette périphérique postérieure *(o,)*.

En concordance avec ce développement progressif, il est curieux et important d'apprendre que les molaires caduques non encore usées du dernier représentant de cette ligne, l'*Astrapotherium*

magnum (fig. 117), du santacruzéen, laissent voir plusieurs caractères ancestraux que nous avons trouvés chez les antécesseurs, et qui ne se conservent pas sur les molaires persistantes de la même espèce. Ainsi, nous y voyons la fossette *(o,)* qui est la fossette périphérique postérieure de *Albertogaudrya* et *Astraponotus; (o)* qui est la grande fossette centrale de *Trigonostylops* et *Albertogaudrya unica* qui n'existe plus ou qui est tout à fait rudimentaire chez les formes plus récentes; *(o'')* est la fossette antérieure d'*Albertogaudrya* qui, du moins isolée, n'existe déjà plus sur les molaires de *Astraponotus.*

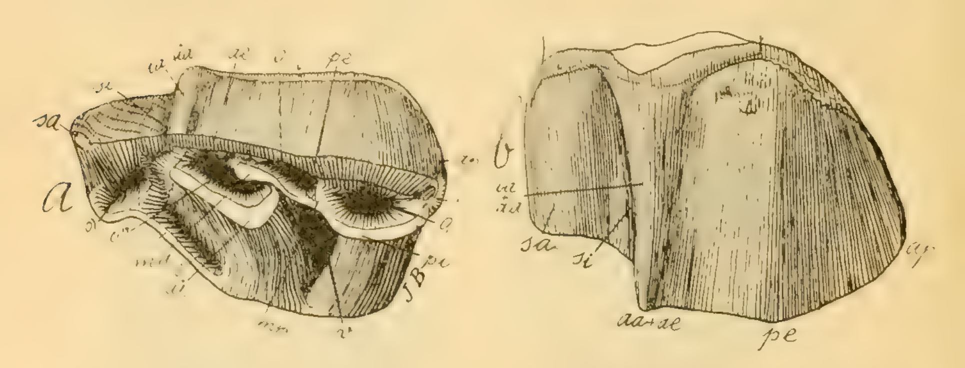


Fig. 117. *Astrapotherium magnum* (Ow.). Molaire caduque supérieure droite non encore usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

La crête longitudinale, constituée par les denticules médians *ma, mp,* qui part de la crête transversale postérieure et qui termine en avant dans la fosse antérieure, est un caractère ancestral qu'on ne rencontre que chez les plus anciens représentants de la ligne, comme dans le tout petit *Peripantostylops* et autres formes voisines de l'époque de celui-ci. Mais le plus notable de tous ces caractères ancestraux est le grand développement du denticule surangulaire antérieur *sa,* tout à fait comparable á celui que présentent *Trigonostylops* et autres genres du même groupe; en outre, il se montre sous sa forme primitive de tubercule isolé: vu de côté, on voit qu'il n'arrive pas jusqu'à la surface de trituration, se présentant sous ce rapport dans un stade comparable à celui d'*Albertogaudrya unica* (fig. 113). Cette concordance entre l'ontogénie et la succession géologique et paléontologique ne laisse plus aucun doute possible sur l'origine de l'arête et du denticule suran-

gulaire antérieurs, tel que je viens de l'exposer. Etant une arête surajoutée à l'angulaire, et dont elle prend souvent la place, le nom de «surangulaire» me paraît approprié, et sur les figures je la désigne avec les lettres *sa*.

Sous la forme primitive de tubercule conique isolé et très petit, l'élément surangulaire antérieur se rencontre aussi chez plusieurs condylarthres et quelques périssodactyles des plus anciens, tels que *Asmithwoodwardia* (fig. 62), *Ectocion* (fig. 83), *Hyracotherium* (fig. 145), etc. Dans ces formes, l'élément surangulaire antérieur subit un arrêt dans son développement, et on n'en voit plus de traces dans les familles qui en descendent, comme les *Palaeotheridae*, les *Protérotheridae*, les *Macrauchenidae*, etc.; chez les ancêtres de ces animaux il a disparu en se fondant dans l'arête angulaire antérieure.

Pour terminer l'énumération des arêtes perpendiculaires exter-

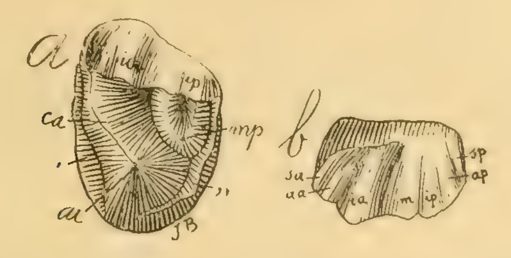


Fig. 118. *Polystylops progrediens* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie cinq diamètres ($\frac{5}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

nes des molaires supérieures, il me faut ajouter que chez quelques genres il s'est développé un petit tubercule sur le coin postérieur externe; c'est le «surangulaire postérieur» qui vient á être l'analogue du surangulaire antérieur, mais dont il n'atteint presque jamais le développement, et on l'observe beaucoup plus rarement; nous le désignons sur les figures avec les lettres *sp*. Un exemple de la présence de l'arête surangulaire postérieure nous est offerte par le genre *Polystylops* (fig. 118). La gouttière qui, sur la face externe, sépare l'arête surangulaire postérieure *sp* de l'angulaire postérieure *ap*, est le «sillon angulaire postérieur externe», et je l'indique sur les figures avec les lettres *sip*.

Valeur, variations et relations des arêtes perpendiculaires externes.

Les sept arêtes perpendiculaires externes, angulaire antérieure, angulaire postérieure, médiane, intermédiaire antérieure, intermédiaire postérieure, surangulaire antérieure et surangulaire postérieure dont nous venons de constater la présence sur les molaires des ongulés, ne se trouvent que très rarement toutes à la fois sur une même dent. Malgré cela, la connaissance parfaite de ces arêtes a beaucoup d'importance pour la distinction de certains groupes de mammifères ainsi que pour tracer leur phylogénie. La présence ou l'absence de quelques-unes de ces arêtes, leur degré ou leur mode de développement, peuvent servir à distinguer des familles, et parfois même des ordres.

L'arête surangulaire antérieure parfaite est tout à fait caractéristique des *Rhinoceridae* et des *Astrapotheridae* (fig. 70 et 71), tandis que le même élément en forme de tubercule distingue les *Lophiodontidae* et les *Trigonostylopidae* (figs. 110, 111 et 112). La présence de ce tubercule, séparé du denticule *ae* et uni aux denticules *ma* et *ai* pour constituer une crête antérieure, distingue les *Coryphodontidae* et les sépare des *Pantolambdidae* qui ne possédent ni l'arête ni le tubercule surangulaire. La présence du tubercule surangulaire indépendant du denticule *ae* mais fusionné avec le bourrelet basal antérieur est tout à fait caractéristique des *Tapiridae*.

Les arêtes intermédiaires *ia* et *ip* sont constantes et toujours ou presque toujours elles sont bien développées chez les ruminants, mais elles n'ont pas la même constance chez les autres ongulés, pouvant même exister ou non sur des espèces d'un même genre.

Après les arêtes angulaires antérieure et postérieure, les plus fréquentes sont la surangulaire antérieure et la médiane, qu'on a vues se trouver souvent les deux sur une même dent, quoique le cas plus fréquent est de n'en trouver qu'une seule, soit la médiane, soit la surangulaire antérieure.

Le cas le plus général est que, quand l'arête *m* est bien développée comme dans le cas de *Palaeotherium* et *Proterotherium* (fig. 66 et 67), l'arête *sa* manque et les dents sont à couronne courte. Quand au contraire l'arête *sa* est bien développée comme dans le cas de *Rhinoceros* et d'*Astrapotherium* (fig. 70 et 71), alors l'arête *m* manque, et les molaires sont à couronne plus allongée, leur face externe constitue une muraille plus unie et la surface de mastication n'est pas mamellonnée ou tuberculeuse.

Cependant, le genre *Prohyracotherium* (fig. 119) présente le cas de molaires supérieures à couronne très courte et tuberculeuse, ou à crêtes, selon l'âge, avec le tubercule ou arête *sa* bien développée

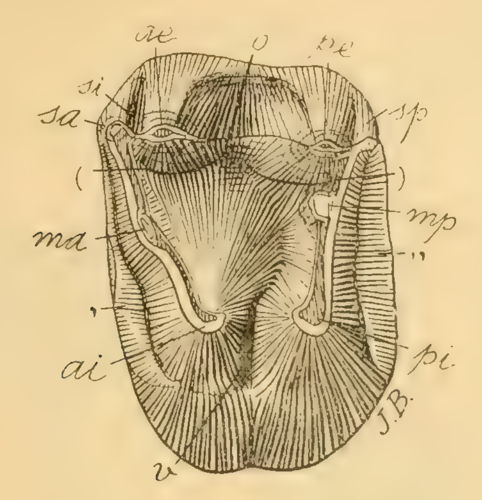


Fig. 119. *Prohyracotherium patagonicum* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

et sans vestiges de l'arête *m*, tout en présentant la face externe fortement creusée au milieu. On trouve une conformation semblable sur le genre *Hyracotherium* (fig. 120), tandis que les animaux

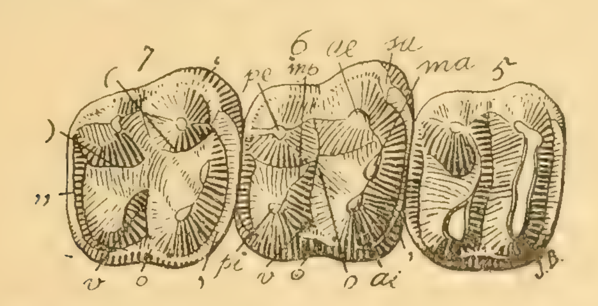


Fig. 120. *Hyracotherium tapirinum* Cope. Les trois dernières molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle, d'après Wortman. Eocène ancien de l'Amérique du Nord (Wahsatch).

qu'on lui rapproche (*Pachynolophus, Lophiotherium,* etc.) présentent l'arête *m* très développée. On prétend que *Hyracotherium* des-

cend de *Phenacodus,* mais comme ce dernier genre montre l'arête *m* bien développée, cette prétendue descendance est impossible. Les rapports sont plus étroits entre *Hyracotherium* et *Euprotogonia,* tous deux sans vestiges de l'arête *m* et avec le denticule *mp* dans la même position.

Souvent, du moins sur une partie des ongulés anciens de Patagonie, il arrive qu'il n'y a pas de vestiges de l'arête *m*, mais il y a l'arête surangulaire antérieure *sa* accompagnée des deux arêtes intermédiaires *ia* et *ip;* dans ce cas, il n'y a que l'arête intermédiaire postérieure *ip* qui soit bien indiquée et indépendante, l'arête intermédiaire antérieure *ia* se fusionnant alors avec l'arête angulaire *aa* comme le montre la molaire supérieure de *Pleurostylodon sinuosus* (fig. 121).

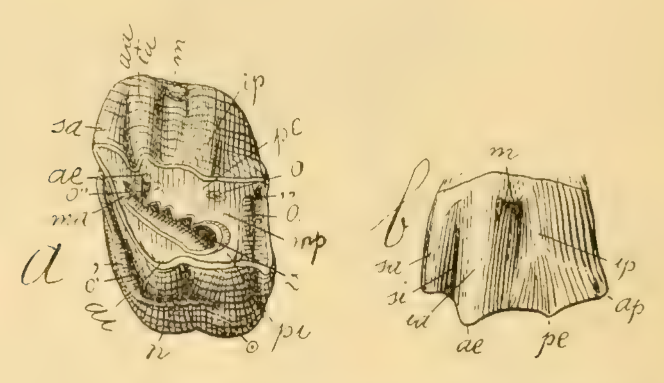


Fig. 121. *Pleurostylodon sinuosus* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Sur cette molaire, au fond de la dépression médiane de la face externe, complètement à la base de la couronne, on voit un tout petit tubercule qui représente un commencement du tubercule ou arête médiane *m*. Sur le côté interne, la grande vallée transversale médiane est fermée par une barre longitudinale qui relie les denticules internes *ai* et *pi*. Chez *Pleurystylops glebosus* (fig. 122), on voit une disposition semblable sous une forme plus primitive. L'élément surangulaire antérieur *sa* présente encore la forme de tubercule conique isolé; les denticules externes *ae* et *pe* conservent aussi des vestiges de la forme conique, avec la partie du côté externe qui correspond aux arêtes intermédiaires fortement convexe.

La partie convexe antérieure qui correspond au denticule antérieur externe *ae* représente les arêtes *aa* et *ia* qui se sont fondues ensemble à cause de l'apparition de l'élément supplémentaire surangulaire. Le développement de ce tubercule accessoire *sa* a eu pour résultat de refouler un peu en arrière l'arête angulaire antérieure *aa* dont il se trouve séparé par le creux en forme de coche *si;* plus tard, chez les descendants, la couronne des molaires devint plus longue et le creux en question prit alors la forme d'un

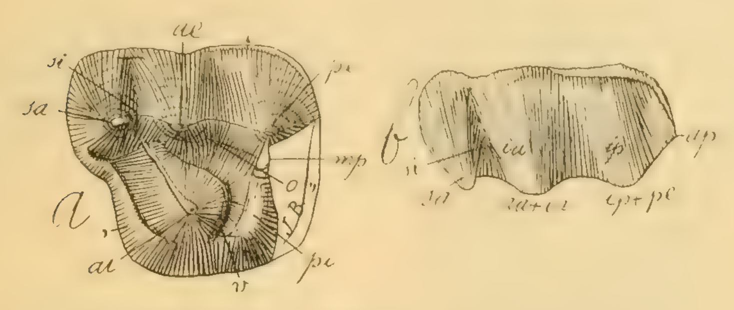


Fig. 122. *Pleurystylops glebosus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

sillon ou gouttière perpendiculaire: c'est le sillon antérieur externe tel qu'on le voit sur les molaires de *Rhinoceros* (fig. 70) et d'*Astrapotherium* (fig. 71). L'arête angulaire antérieure *aa*, refoulée en arrière, s'est rapprochée de l'arête intermédiaire antérieure et a fini par se fusionner avec elle. C'est presque la règle générale que, quand l'arête surangulaire *sa* est bien développée, l'angulaire *aa* se présente fusionnée avec l'intermédiaire *ia*. Souvent il peut être utile de signaler cette fusion sur les figures; dans ces cas je l'indiquerai par les lettres *aa* + *ia* qui correspondent aux deux éléments.

Le petit tubercule supplémentaire surangulaire postérieur *sp*, sous sa forme primitive de denticule conique isolé, se trouve aussi séparé, par un creux ou coche, de l'arête angulaire postérieure *ap;* avec l'allongement de la couronne, ce creux aussi se transforme en gouttière ou sillon longitudinal, et le denticule *sp* en arête perpendiculaire. Cette gouttière est le «sillon angulaire postérieur externe» que je distingue sur les figures avec les lettres *sip*. Dans ces cas il s'est accompli une transformation correspondant à celle

de l'angle antérieur: l'arête angulaire postérieure *ap*, refoulée en avant, s'est fusionnée avec l'arête intermédiaire postérieure *ip*

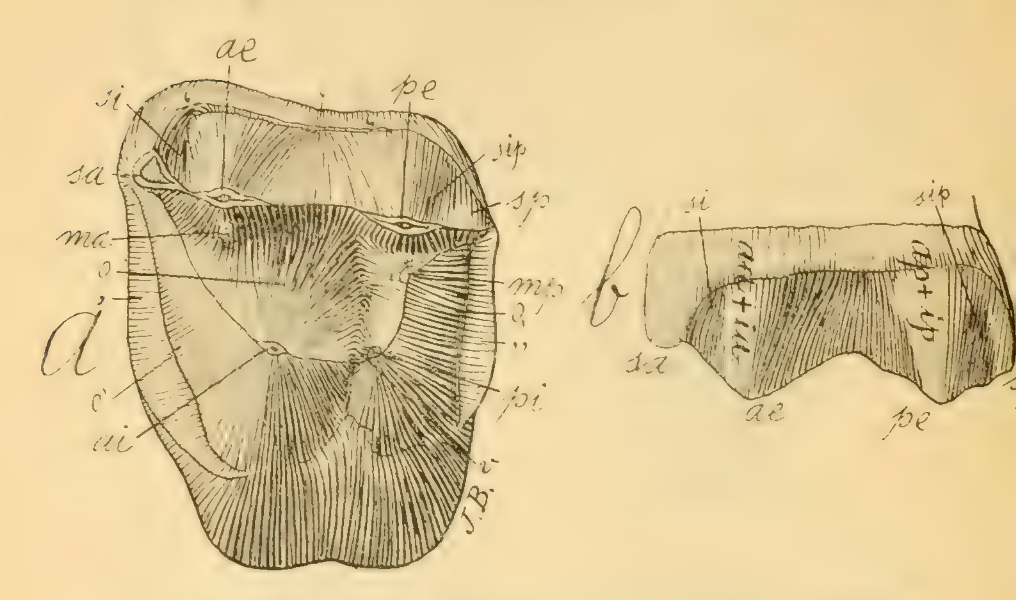


Fig. 123. *Othnielmarshia lacunifera* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie six diamètres $\left(\frac{6}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

en constituant une seule crête, fusion qui—étant nécessaire d'être exprimée— peut être indiquée sur les figures par les lettres *ap* + *ip*. *Othnielmarshia lacunifera* (fig. 123) nous en présente un bel exemple.



Fig. 124. *Adapis magnus* Filhol. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, fortement grossie, d'après Osborn. Eocène supérieur de France. (Phosphorites du Quercy).

Sur la face externe des molaires de ce genre, on voit quatre fortes crêtes perpendiculaires; l'antérieure *sa*, et la postérieure *sp*, représentant les crêtes surangulaires antérieure et postérieure. La crête marquée *aa* + *ia* représente l'angulaire antérieure *aa* fusionnée avec l'intermédiaire antérieure *ia*, dont la cuspide en V correspond au denticule antérieur externe *ae*. La crête indiquée par

ap + *ip* représente l'angulaire postérieure *ap* fusionnée avec l'intermédiaire postérieure *ip*, dont la cuspide en V correspond au denticule postérieur externe *pe*. L'espace entre ces deux grosses crêtes intermédiaires est fortement creusé, sans aucun vestige de l'arête médiane *m*. On remarquera aussi, sur cette figure, l'indépendance du bourrrelet basal postérieur („) du denticule *pi*, et la persistance d'un petit vestige isolé du denticule médian antérieur *ma*. Les molaires supérieures d'*Adapis magnus* (fig. 124) présentent les mêmes caractères, avec la seule différence qu'elles ont complètement perdu le denticule *ma*, et l'extrémité interne du bourrelet postérieur est fusionnée avec le denticule postérieur interne *pi;* ces différences indiquent précisément une forme plus spécialisée, d'accord en cela avec sa moindre ancienneté.

Oldfieldthomasia cuneata (fig. 125) nous en fournit un autre exemple. La couronne des molaires étant devenue un peu plus

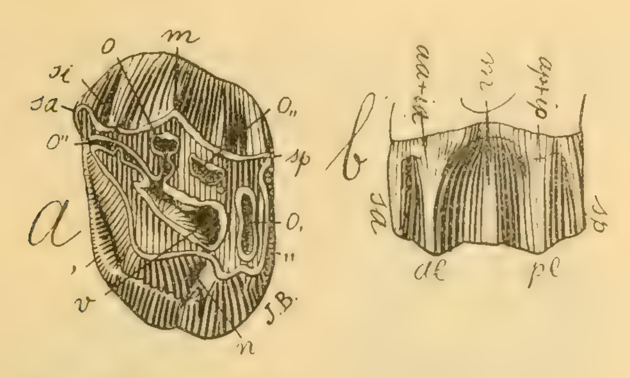


Fig. 125. *Oldfielthomasia cuneata* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche déjà assez usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

longue, les deux coches entre les arêtes *sa* et *aa*, et *sp* et *ap*, ont pris une forme plus allongée et les crêtes sont devenues plus longues et plus étroites. En outre les quatre crêtes que nous avons vues sur les molaires d'*Othnielmarshia*, coexistent ici avec la présence d'une arête médiane *m* bien développée.

Les arêtes intermédiaires *ia*, *ip*, peuvent disparaître complètement, sans qu'il n'en reste aucune trace sur la face externe, comme dans le cas des molaires de *Palaeotherium* (fig. 66) et *Protero-*

therium (fig. 67) déjà mentionné, mais leur ancienne présence nous est révélée par les deux cuspides en V, *ae*, *pe*.

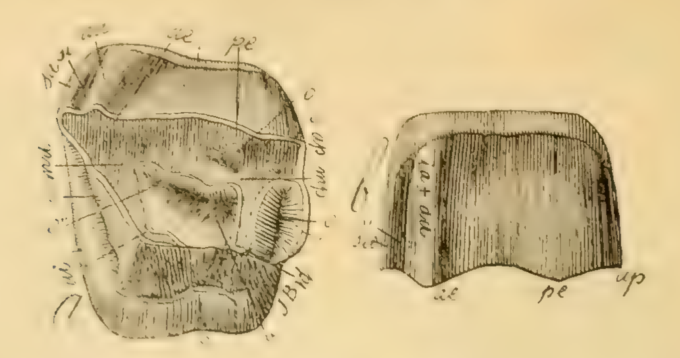


Fig. 126. *Pleurostylodon similis* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Les molaires de *Pleurostylodon similis* (fig. 126), quoique d'un type tout à fait différent, nous présentent le même exemple de la disparition des arêtes intermédiaires et la persistance des pointes

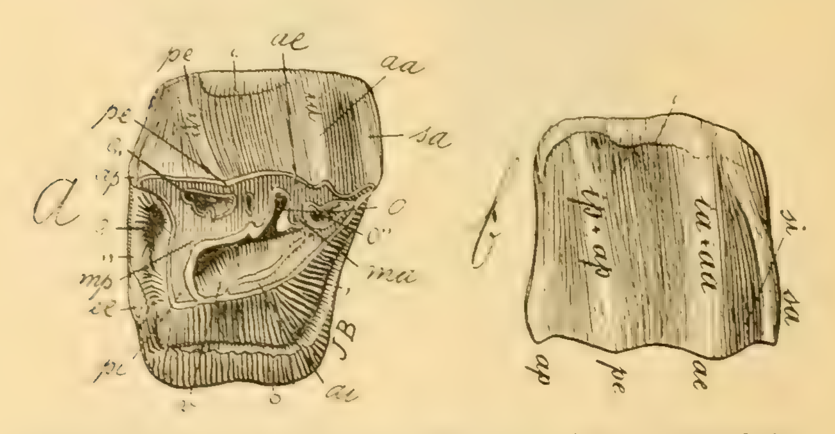


Fig. 127. *Pleurostylodon modicus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

en V. La face externe de ces molaires ne présente de bien marquées que les deux arêtes antérieures angulaire *aa* et surangulaire *sa*. L'arête intermédiaire antérieure *ia* est fusionnée avec l'angulai-

re antérieure *aa*, tandis que l'intermédiaire postérieure *ip* n'est représentée que par la cuspide postérieure en V *pe*.

Chez d'autres ongulés, le refoulement de l'arête angulaire *aa* et sa fusion avec l'intermédiaire *ia*, sont accompagnés d'un change-

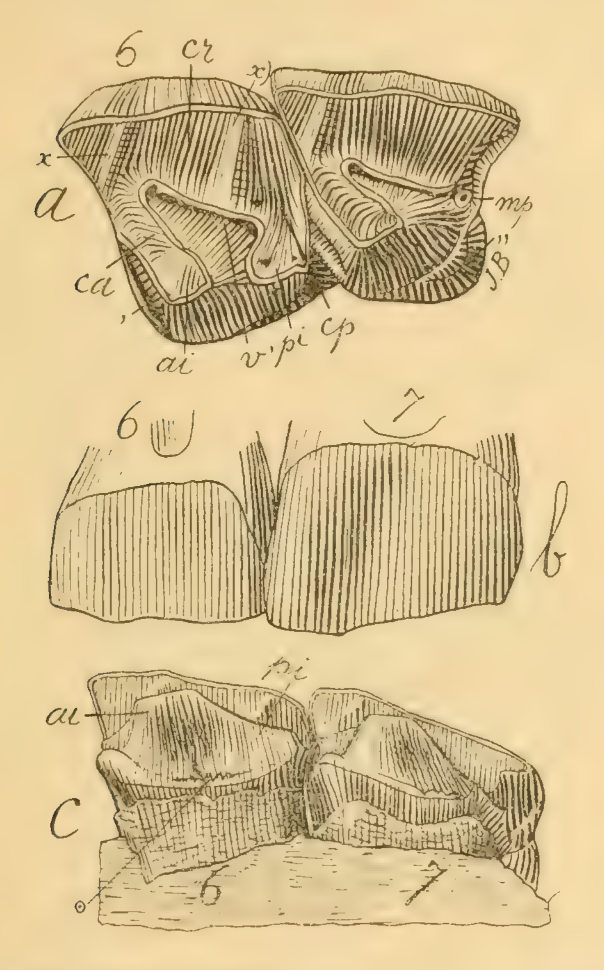


Fig. 128. *Homalodontherium Segoviae* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures 6 et 7 du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice; *b*, vues par la face externe, etc, par la face interne, réduites aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

ment dans la direction de l'intermédiaire *ip;* cette arête abandonne sa position normale verticale de manière à traverser obliquement la face externe de haut en bas et d'arrière en avant; la cuspide en V *pe* correspondante se trouve également déplacée de sa posi-

tion primitive et rapportée plus en avant. Un exemple de cette conformation est celui de *Pleurostylodon modicus* (fig. 127).

La simplification peut aller encore beaucoup plus loin, même jusqu'à effacer l'arête surangulaire *sa* et les pointes en V *ae, pe*. La face externe est alors unie ou presque unie, et la surface de mastication, très simple, ne montre que la grande vallée médiane transversale interne, réduite en grandeur et sans plis secondaires. Nous avons un exemple de ce genre dans les molaires supérieures d'*Homalodontherium Segoviae* représentées par la figure 128. Dans ce cas, les deux pointes en V sont remplacées par deux crêtes qui partent des points correspondant aux pointes en V en question et traversent obliquement la couronne sur sa face masticatrice, se dirigeant en avant et en arrière. Je nomme ces deux crêtes «crêtes coronales», et elles sont bien visibles sur la molaire 6. Celle qui est en avant est la «crête coronale antérieure» et je la distingue par le signe *x;* celle qui est en arrière est la «crête coronale postérieure» et je la distingue par le signe *x)*. Il peut se présenter aussi, quoique très rarement, le cas d'une crête coronale sur la partie angulaire antérieure en avant de la pointe en V *ae;* cette crête correspond à la pointe de l'arête angulaire antérieure *aa;* je la distinguerai sous le nom d' «arête coronale angulaire» et sur les figures par le signe *(x*. Sur la face masticatrice de la couronne des molaires de *Homalodontherium* ci-dessus figurées (fig. 128), la vallée transversale médiane interne de forme très simple reste encore visible, étant en outre séparée de la face interne par une barre longitudinale très étroite. Vue par la face interne, les deux lobes se montrent fusionnés, mais la partie correspondant au lobe antérieur interne est beaucoup plus grande, plus longue et en forme de pyramide tronquée (fig. 128 *c*). Sur la dernière molaire, la fusion est plus complète, le lobe postérieur *pi* n'ayant pas laissé de vestiges, même sur la face masticatrice, mais

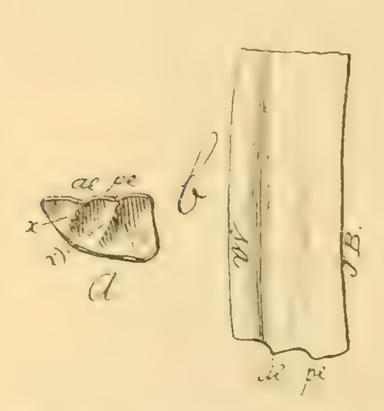


Fig. 129. *Prohegetotherium sculptum* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

on voit en arrière un tout petit vestige du denticule médian postérieur *mp* en forme de colonnette isolée.

Dans le cas des molaires hypsodontes, prismatiques et à base ouverte, la simplification peut aller encore bien plus loin, comme on peut s'en assurer par l'examen de la figure 129 qui représente une molaire supérieure de *Prohegetotherium sculptum*.

Ici, sur la face externe, toutes les crêtes sont effacées, moins la surangulaire antérieure qui est cependant peu prononcée; sur la surface masticatrice, on ne voit ni denticules, ni creux, ni aucun pli entrant de l'émail. Sur le bord de la muraille externe, on voit les deux pointes en V très saillantes, tandis que sur la surface masticatrice on voit les deux crêtes coronales obliques transversales également très prononcées et qui aboutissent aux deux pointes en V.

Ces pointes en V et les crêtes coronales *x* et *x)* correspondantes de la face masticatrice servent aussi à indiquer l'emplacement et

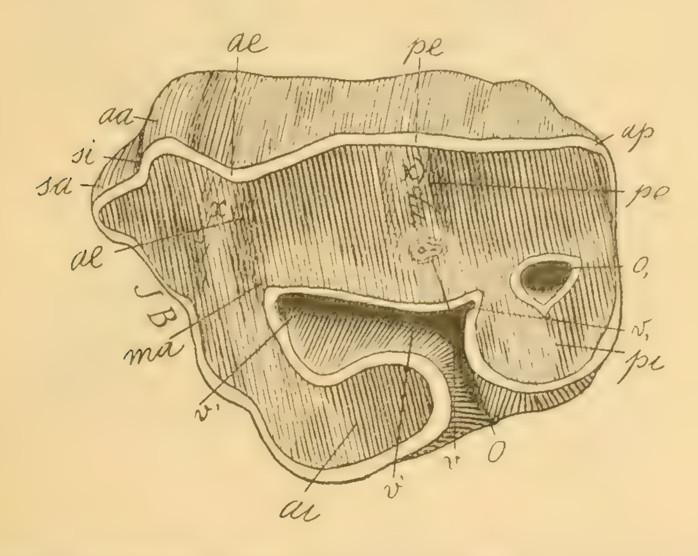


Fig. 130. *Astrapotherium karaikense* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (notohipidéen).

la coexistance des arêtes *aa* et *ia* dans les cas, d'ailleurs très rares, où ces deux arêtes ne sont pas complètement fusionnées. *L'Astrapotherium Holmbergi* (fig. 71-116) nous présente un de ces cas, assez rares, où l'on voit la pointe en V *ae* et la crête coronale oblique *x* correspondante de la surface masticatrice, tout à fait à côté de la crête angulaire antérieure *aa*.

Un cas encore bien plus rare est celui de l'*Astrapotherium karaikense* (fig. 130), des couches à *Notohippus*, qui montre la crête oblique *x* antérieure et la pointe en V *ae* correspondante, non seulement indépendantes de l'arête angulaire antérieure *aa* mais en plus la pointe en V est très éloignée de l'arête sus-mentionnée et à peu près dans sa position normale primitive.

Cette molaire m'offre l'occasion de présenter une preuve évidente et irréfutable que l'arête *m* de *Palaeotherium* (fig. 66) et de *Proterotherium* (fig. 67), que l'on appelle le mésostyle, ne peut

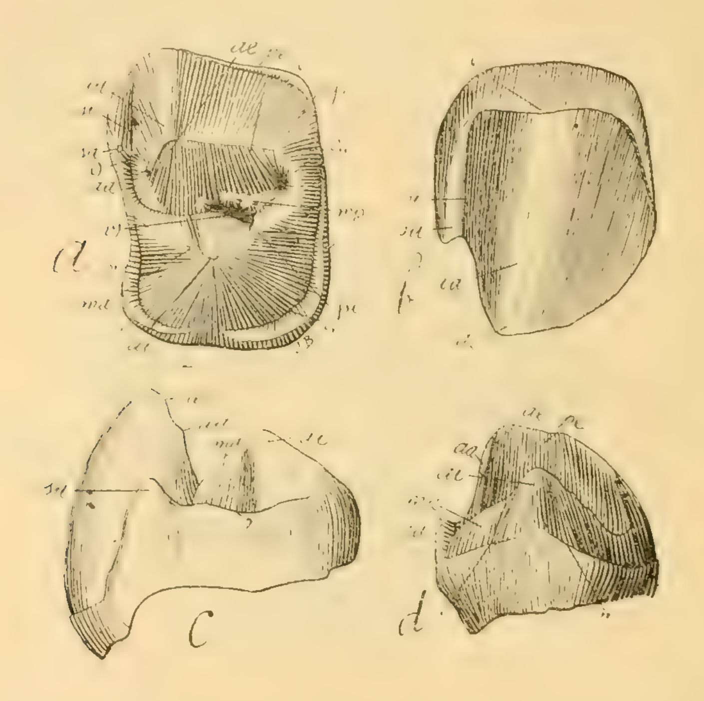


Fig. 131. *Proasmodeus armatus* Amgh. Molaire supérieure de remplacement du côté gauche, encore peu usée; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par la face externe; *c*, par le côté antérieur, et *d*, par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

pas être l'homologue de l'arête *aa* d'*Astrapotherium* (fig. 71) et de *Rhinoceros* à laquelle on donne à tort le même nom. L'arête médiane *m* de *Palaeotherium* et *Proterotherium* se trouve au milieu de la molaire, entre les deux lobes, c'est-à-dire en arrière de la cuspide antérieure en V *ae*, en arrière du denticule antérieur externe

ae, en arrière de la crête intermédiaire antérieure *ia*, quand elle existe, et en arrière du lobe antérieur de la dent. L'arête *aa*, de *Rhinoceros* et d'*Astrapotherium*, qu'on prétend être l'homologue de la précédente, se trouve, comme le montre très bien la molaire de l' *Astrapotherium karaikense* (fig. 130), non au milieu sinon en avant de la molaire, en avant de la pointe anterieure en v *ae*, en avant de la crête intermédiaire antérieure *ia* quand elle existe, en avant du lobe antérieur. Il est donc absolument certain qu'il s'agit de deux éléments distincts.

En outre, il y a des cas assez fréquents où l'élément surangulaire antérieur *sa* est de grosseur considérable, mais qui n'arrive qu'à la moitié de la hauteur de la couronne, et celle-ci conserve alors l'arête angulaire antérieure *aa* bien développée. Je présente comme exemple celui des molaires de *Proasmodeus armatus* (fig. 131). Quand ces dents sont encore peu usées, en les regardant par la face externe (fig. 131 *b*), elles montrent l'arête surangulaire *sa* parfaite et séparée de l'arête *ia* par un sillon angulaire externe *si* profond, quoiqu'elle n'arrive qu'à la moitié à peu près de la longueur de la couronne; sur l'autre moitié on voit la grande arête intermédiaire antérieure *ia* dans sa position primitive, mais l'angle ou coin antérieur de la molaire s'est déjà tourné un peu en dedans de manière à n'être plus visible sur la face externe. En regardant la molaire par la face masticatrice (fig. 131 *a*), on voit la pointe interne *aa* de l'arête angulaire antérieure unie par une crête à la pointe de l'arête *ia* mais complètement séparée de la cuspide de l'arête surangulaire *sa*. La même molaire, vue par devant (fig. 131 *c*), montre très bien la forme de l'élément surangulaire *sa* qui apparaît comme un tubercule conique surajouté et dont le sommet est encore bien éloigné de la pointe de l'arête angulaire *aa*. Mais ces mêmes molaires usées jusqu'au niveau du sommet de l'élément *sa* ne présentent plus aucun vestige de l'arête angulaire *aa;* la partie antérieure de la face externe de la molaire ne montre alors que les deux arêtes *sa* et *ia* séparées par le sillon angulaire antérieur externe *si* avec leurs sommets à la même hauteur.

Je terminerai ce chapitre par un exemple démonstratif de la valeur de l'élément surangulaire *sa* pour la détermination et le classement des genres fossiles.

Il y a bien des années que, sous le nom de *Antaodon cinctus*, j'ai décrit et figuré une molaire supérieure d'un genre éteint que j'ai placé dans la famille des tapiridés, et pendant ce grand laps de temps personne n'a émis aucun doute sur ce rapprochement. Main-

tenant, en examinant de nouveau le type dont je donne la figure (fig. 132), je vois que cette molaire, tout en possédant un très

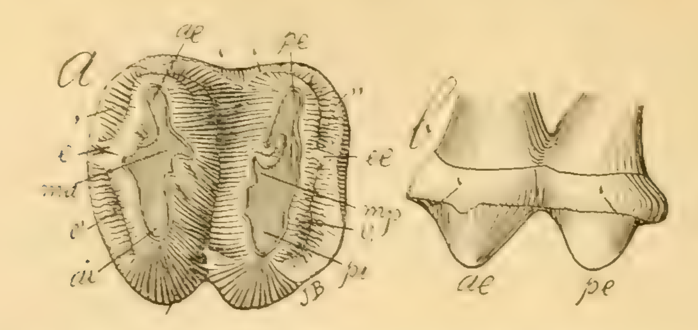


Fig. 132. *Antaodon cinctus* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Pampéen inférieur de la ville de Buénos Aires (ensénadéen).

fort bourrelet basal antérieur, ne présente pas le moindre vestige de l'élément surangulaire *sa* si développé sur les molaires du genre *Tapirus* (fig. 133). Comme la présence de cet élément *sa* peut se constater sur tous les tapiridés connus aussi bien à l'état fossile

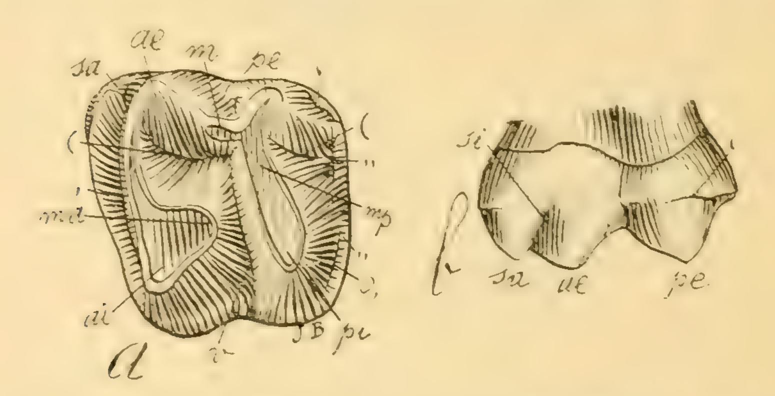


Fig. 133. *Tapirus americanus* Bris. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la côté externe, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Epoque actuelle. Collection du Musée National de Buénos Aires.

que vivants, j'en tire la conséquence que l'*Antaodon* n'est pas de ce groupe. Chez les tapiridés, l'élément surangulaire *sa* est très fort et complètement séparé du denticule *ae*, mais par contre il est uni à un très fort bourrelet antérieur (,) avec lequel il forme une forte

crête transversale complètement séparée d'un bout à l'autre de la crête antérieure constituée par les trois denticules du lobe antérieur. Cette première différence fondamentale constatée, on en découvre après bien d'autres. Chez *Antaodon*, la vallée transversale médiane est ouverte aux deux bouts, tandis que chez les tapiridés elle est fermée sur le côté externe. Chez *Antaodon* les deux crêtes transversales sont parfaites et complètement séparées aussi bien sur le côté interne que sur l'externe; chez les tapiridés les deux crêtes sont unies sur le côté externe par une barre longitudinale un peu plus basse qui est constituée en partie par un denticule médian très bas, visible seulement sur le côté interne de la barre. Sur les molaires d'*Antaodon*, on ne voit aucun vestige de vallées en-croissant [) et (] si bien marquées sur les molaires des tapiridés, etc. Tout les caractères qui séparent *Antaodon* de *Tapirus*, le rapprochent d'une manière très singulière de *Listriodon*, dont il n'est pas peut-être génériquement distinct.

III.

Denticules supplémentaires périphériques des trois faces antérieure, postérieure et interne.

Généralités.

Par les figures et les descriptions qui précèdent, on aura vu qu'aux six denticules primitifs, qui sont les plus anciens, les plus constants, et ceux qui déterminent la forme des molaires, il s'en ajoute d'autres qui ont apparu postérieurement; dans les molaires de quelques genres, ces denticules supplémentaires ont pris un développement si considérable qu'ils ont fini par modifier la forme de quelques dents.

Je viens d'examiner ceux qui se trouvent sur la face externe, qui ont commencé sous la forme de petits denticules coniques et qui, en se développant, ont donné origine aux deux arêtes surangulaires antérieure *sa* et postérieure *sp* et à l'arête médiane *m*.

Il y a encore d'autres denticules supplémentaires qui se développent sur les trois autres faces, antérieure, postérieure et interne, mais qui ont rarement modifié la forme des molaires d'une

manière aussi prononcée que ceux de la face externe. Pourtant, parmi ces denticules supplémentaires, il y en a trois qui se présentent assez souvent et qui parfois donnent aux molaires une forme bien caractéristique. Ces trois denticules se trouvent placés, un sur chacune des trois faces, antérieure, postérieure et interne, et je les désigne avec les noms de supplémentaire médian antérieur, supplémentaire médian postérieur et interlobulaire médian interne.

Denticule supplémentaire médian antérieur.

Ce denticule, que j'indique sur les figures avec la lettre *e*, se trouve placé vers le milieu du bord antérieur de la face antérieure,

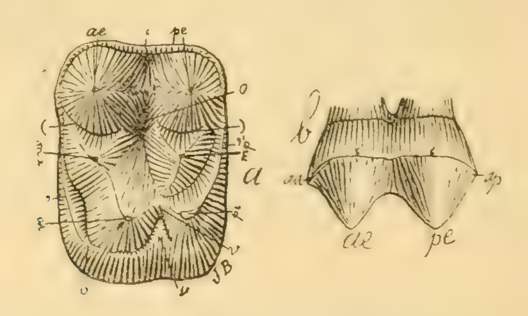


Fig. 134. *Euprotogonia trigonalis* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

pouvant apparaître à la base de la couronne ou n'être visible qu'au sommet. Il tire son origine du bourrelet basal et on n'en voit pas

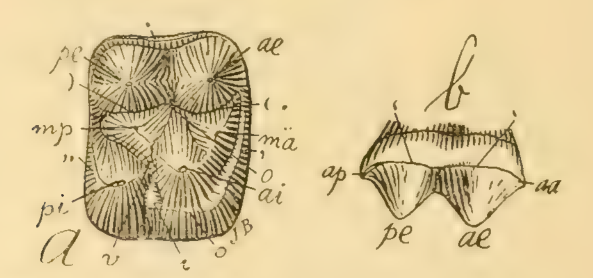


Fig. 135. *Euprotogonia patagonica* Amgh. Sixième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

de vestiges chez les genres qui, comme les protongulés *(Caroloameghinia)*, sont dépourvus de ce bourrelet. On n'en voit pas non plus de traces ni chez *Euprotogonia trigonalis* (fig. 134), ni chez *Euprotogonia patagonica* (fig. 135), quoique cette dernière espèce

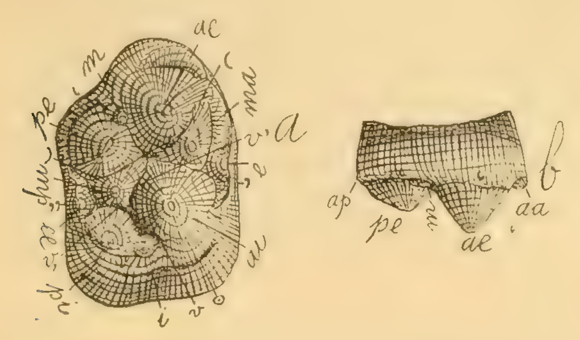


Fig. 136. *Enneoconus parvidens* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

possède déjà un petit bourrelet basal. Chez *Lonchoconus*, on observe que le petit bourrelet antérieur (,) s'épaissit au milieu en donnant origine à un petit tubercule bas et aplati (fig. 79 *e*). Ce même

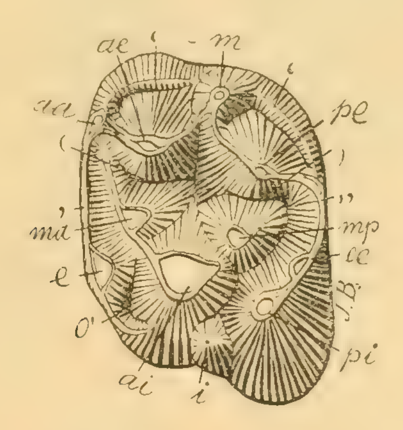


Fig. 137. *Didolodus crassicuspis* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

tubercule *e* et dans la même position, présente chez *Enneoconus*, une forme conique (fig. 136). On le voit aussi sur les molaires de *Di-*

dolodus multicuspis (fig. 80) quoique sous une forme plus aplatie tout en étant plus large, surtout en relation du bourrelet basal antérieur (,) qui est peu développé. Chez *Didolodus crassicuspis*, le bourrelet basal est au contraire beaucoup plus fort, et le denticule *e* est proportionnellement plus large, mais il conserve toujours sa forme basse et aplatie (fig. 137). L'épaississement du bourrelet antérieur (,) est tout à fait exceptionnel dans le genre *Lambdaconus*, donnant origine à un tubercule supplémentaire médian antérieur (*e*) également très large et excessivement bas (fig. 138), à surface plate et d'égale hauteur que le bourrelet. D'ailleurs, les molaires de ce genre se distinguent précisément parce qu'elles présentent tous les denticules sous la forme de tubercules très gros, bas, aplatis et séparés par des sillons peu profonds.

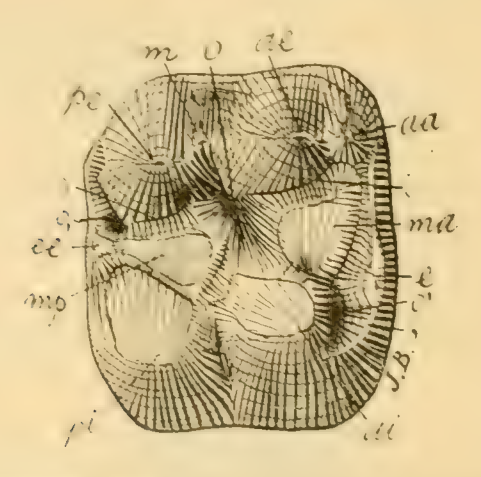


Fig. 138. *Lambdaconus mamma* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

Cet élément supplémentaire *e*, en devenant encore plus grand que dans les formes précédentes, perd sa position primitive pour se rapprocher graduellement de la face interne, donnant alors aux molaires une forme assez différente et tout à fait caractéristique.

Ce changement commence à se prononcer sur les molaires de *Lopholambda profunda* (fig. 139); on voit le bourrelet antérieur (,) à surface plate s'élargir graduellement vers le côté interne jusqu'à terminer brusquement dans une saillie arrondie *e* séparée des denticules *ma* et *ai* par un sillon assez profond. Chez *Argyrolambda*, le

denticule supplémentaire *e* occupe à peu de différence près la même position que sur les molaires de l'espèce précédente, mais il

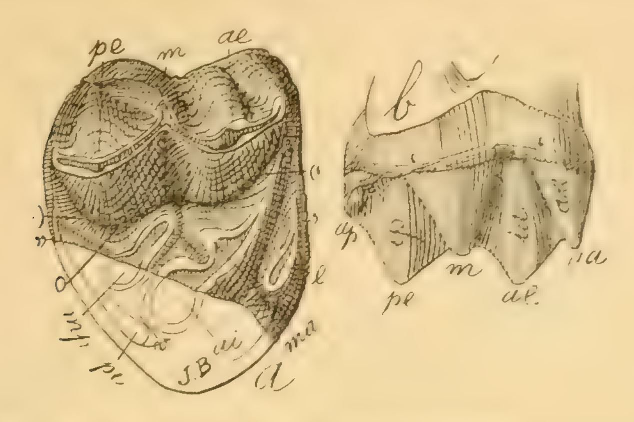


Fig. 139. *Lopholambda profunda* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

est beaucoup plus haut sans être plus gros et termine en pointe conique (fig. 140). Cette molaire est en outre remarquable par

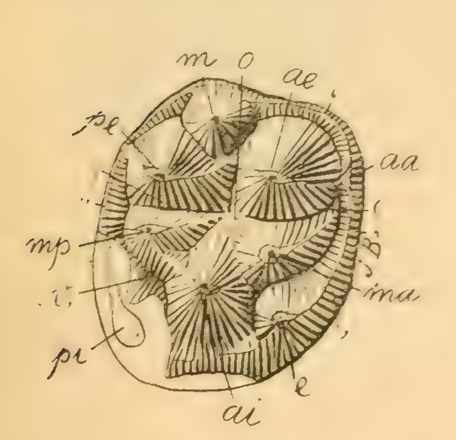


Fig. 140. *Argyrolambda conulifera* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

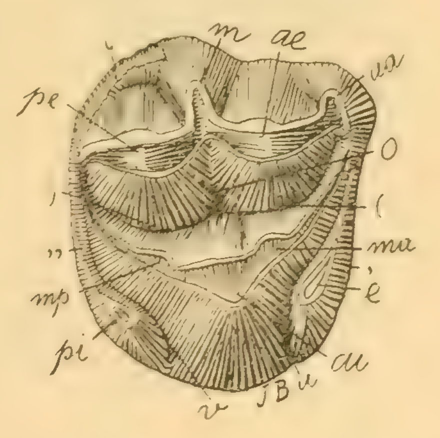


Fig. 141. *Ricardolydekkeria praerupta* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

son contour sub-circulaire et le grand développement du denticule médian externe *m*.

Dans le genre *Ricardolydekkeria*, le denticule en question se trouve rapporté encore plus en dedans et séparé aussi du lobe *ai* + *ma* par un sillon assez profond; cette séparation et le grand développement du tubercule *e* (fig. 141), donnet à celui-ci l'apparence d'un lobe interne. Ce développement du tubercule *e* est accompagné d'une diminution du denticule *pi* et du lobe correspondant, qui n'est pas plus grand que celui constitué par le tubercule *e*. Ici la forme primitive est tellement changée qu'en regardant la molaire par la face interne, elle se présente comme constituée par trois lobes, un médian *ai* très grand, et deux latéraux, *pi* et *e* beaucoup plus petits.

Sur les molaires de *Josepholeidya adunca*, le denticule *e* est devenu encore plus gros, constituant un lobe interne antérieur bien plus grand que le postérieur *pi* (fig. 142) lequel, tout en conser-

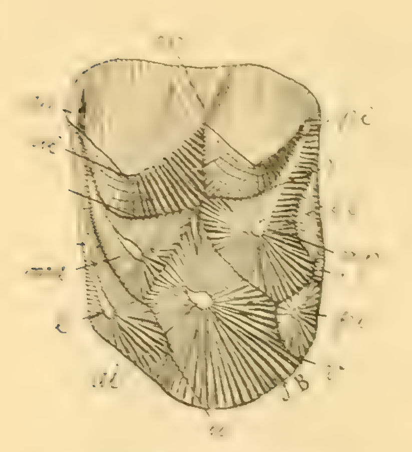


Fig. 142. *Josepholeidya adunca* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres (4/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

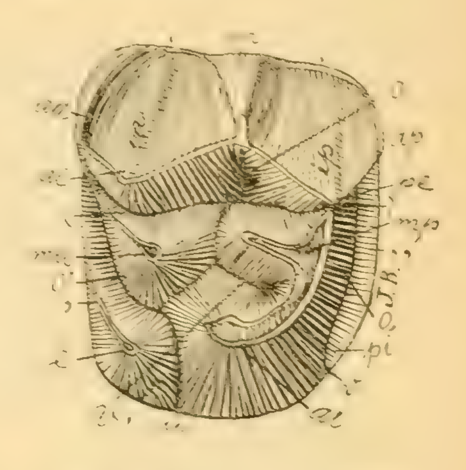


Fig. 143. *Heteroglyphis Devoletzkyi* Roth. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres (3/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie. Collection du Musée de La Plata.

vant la forme conique primitive, est devenu très petit. Du reste, cette molaire diffère beaucoup de la précédente, non seulement à cause de son contour beaucoup plus rectangulaire, mais aussi parce que les deux denticules médians *ma* et *mp* se conservent indépendants du grand denticule interne *ai*.

Dans cette voie d'évolution, la modification la plus profonde est celle que nous présente le genre *Heteroglyphis*. Sur les molaires de

ce genre (fig. 143), le développement du denticule supplémentaire *e* est si considérable qu'il a déplacé de sa position primitive le denticule *ai* dont il a pris la place. Le sillon *u* qui sépare le denticule *e* simule la grande vallée transversale médiane interne *v* des molaires normales. Le denticule *pi*, refoulé en arrière par le déplacement du denticule *ai*, a disparu comme élément indépendant en se fondant avec le bourrelet postérieur, tandis que la grande vallée transversale médiane *v* se trouve tout à fait en dehors de la couronne comme un simple sillon qui sépare le denticule *ai* du bourrelet postérieur.

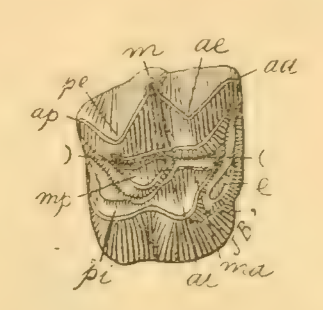


Fig. 144. *Victorlemoineia emarginata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\frac{2}{1}$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans tous les exemples de molaires qui ont le denticule supplémentaire *e*, le grand développement de ce tubercule a été suivi d'un développement semblable du denticule *ai* et d'une diminution correspondante du denticule *pi*, de sorte que le grand développement du lobe médian *ai* et l'atrophie du *pi* a donné au côté interne des molaires un aspect plus étroit, et à la couronne un contour plus triangulaire. Les molaires de *Victorlemoineia emarginata* (fig. 144) représentent un des rares exemples de molaires avec le denticule supplémentaire *e* assez grand pour donner à la couronne une conformation très caractéristique, tout en conservant sur le côté interne la conformation normale en deux lobes *ai*, *pi* presque égaux.

Denticule supplémentaire médian postérieur.

Ce denticule est indiqué sur les figures avec les lettres *ee;* il est placé vers le milieu du bord de la face postérieure, pouvant aussi comme le précédent apparaître sur la base de la couronne ou n'être visible qu'au sommet.

Il a la même origine que le supplémentaire médian antérieur, mais il n'est pas si fréquent et il n'atteint que rarement le développement considérable que présente souvent ce dernier.

Les ongulés les plus primitifs comme *Caroloameghinia* (fig. 108),

Euprotogonia (fig. 75, 76 et 77), *Lonchoconus* (fig. 79), ou *Asmithwoodwardia* (fig. 109), ne présentent pas de traces du denticule *ee*, quoique certains de ces genres, le dernier par exemple, possédaient déjà un bourrelet basal postérieur bien développé. Les premiers vestiges se voient sous la forme d'un simple élargissement de la partie médiane du bourrelet postérieur comme nous en offre un exemple le genre européen *Hyracotherium* (fig. 145).

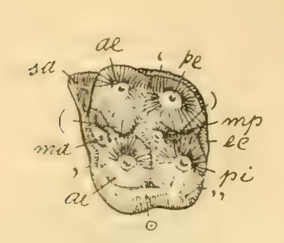


Fig. 145. *Hyracotherium leporinum* Ow. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Eocène inférieur d'Angleterre. Figure reproduite d'après Zittel.

Chez *Decaconus* (fig. 146), on voit cet élargissement du bourrelet avancer davantage vers l'intérieur de la couronne et prendre la forme d'un tubercule indépendant, qui devient, chez *Enneoconus* (fig. 136), encore plus grand et prend une forme conique très prononcée. Chez

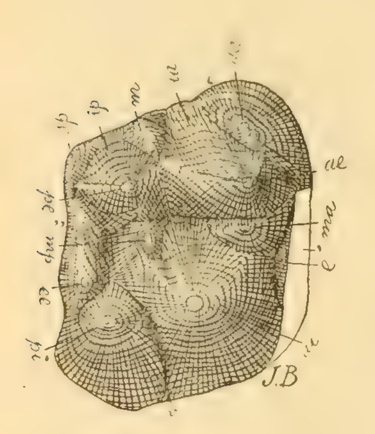


Fig. 146. *Decaconus intricatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

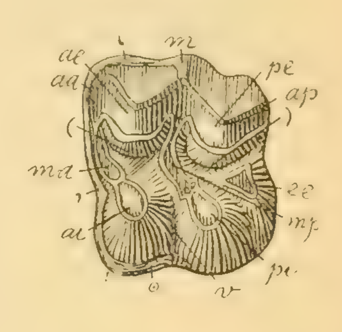


Fig. 147. *Anchitherium aurelianense* (Cuv.). Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Miocène supérieur de France. Figure reproduite d'après Gaudry.

Anchitherium le denticule supplémentaire *ee* constitue un gros tubercule de forme aplatie et placé plus avant du bord postérieur

de la dent, en rapport avec le grand creux postérieur qui résulte de la direction de la crête postérieure dont la partie externe correspondant au denticule *mp* traverse la couronne en ligne très oblique en se dirigeant vers la partie antérieure (fig. 147). Les mo-

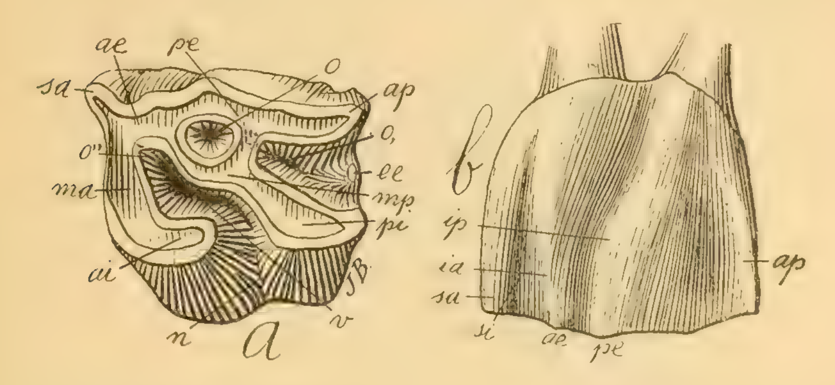


Fig. 148. *Rhinoceros antiquitatis* Blumb. Sixième molaire supérieure gauche; *a'* vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, aux deux tiers (2/3) de la grandeur naturelle. Quaternaire d'Europe. Collection du Musée National de Buénos Aires.

laires de *Rhinoceros antiquitatis*, quand elles ne sont pas trop usées, montrent aussi une fossette périphérique postérieure *(o,)* très grande, allongée d'avant en arrière, et très largement ouverte sur la partie postérieure (fig. 148) qui est limitée par une crête étroite et qui

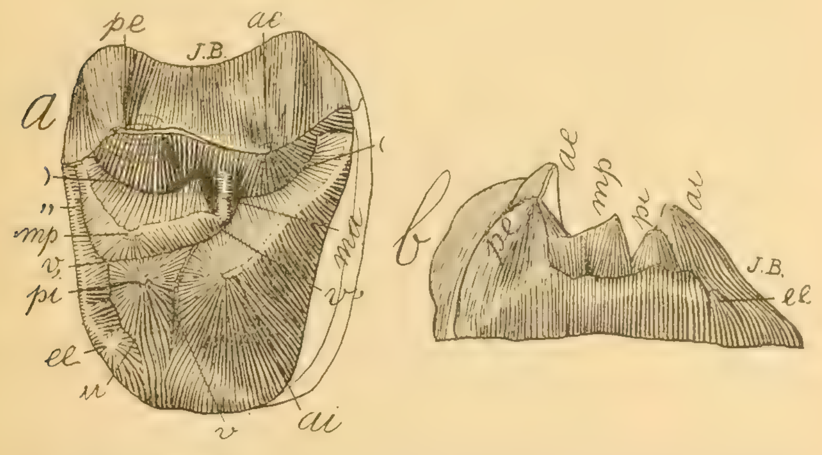


Fig. 149. *Rutimeyeria conulifera* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, grossie huit diamètres $(\frac{8}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

n'est autre chose que le bourrelet transversal postérieur (,,). Au milieu de cette crête et tout à fait sur le bord postérieur, on voit le petit denticule *ee*, en forme de tubercule conique, qui s'élargit graduellement avec l'usure de la dent et termine par fermer complètement en arrière l'ouverture de la fosse périphérique postérieure *(o,)*.

Chez *Rutimeyeria conulifera*, le bourrelet postérieur et le denticule supplémentaire *ee* présentent des rapports complètement différents (fig. 149). Les molaires de ce genre ont un bourrelet transversal postérieur qui va du côté externe jusqu'à l'interne. Le bout interne de ce bourrelet reste indépendant du denticule postérieur interne *pi*, placé à la base de celui-ci, et il se relève en forme de tubercule conique; ce cône représente le denticule *ee* qui s'est déplacé de sa position primitive vers le côté interne.

Denticule supplémentaire interlobulaire interne.

Celui-ci se développe vers le milieu de la face interne, à la base de la couronne, précisément en face de la vallée médiane transversale interne, et il est indiqué sur les figures avec la lettre *i*. Dans les molaires des ongulés, ce denticule joue un rôle très important, car il atteint souvent un très grand développement en produisant un changement complet dans la forme de ces organes. Il a apparu indépendamment sur des groupes très éloignés, et souvent de très bonne heure. Il n'est pas en rapport génétique inmédiat avec le bourrelet basal interne, car on le trouve sur des molaires qui n'ont pas de vestiges de ce bourrelet; on le trouve aussi à la base de la couronne, en dedans de l'espace enclos par le bourrelet, et en suivant leur développement, le bourrelet et le tubercule peuvent se confondre en se fusionnant ensemble.

On le voit apparaître sus les molaires de *Euprotogonia patagonica* (fig. 135) sous la forme d'une petite colonnette placée en face de l'entrée de la vallée médiane transversale interne *v* quoique ces organes présentent à peine de vestiges du bourrelet basal de la face interne. On le voit aussi un peu plus gros et en forme de tubercule conique sur les molaires de *Enneoconus parvidens* (fig. 134) coexistant ici avec un bourrelet basal bien prononcé qui s'est développé après et indépendamment du denticule interlobulaire qui est resté enclos entre le bourrelet et la base des deux denticules internes *ai*, *pi*.

Le denticule *i* apparaît indépendamment et sous une forme tout à fait rudimentaire sur les molaires de *Didolodus multicuspis* (fig. 150), précédant ici aussi l'apparition du bourrelet basal interne; dans la ligne qui part de cette espèce on peut suivre le développement graduel de ce denticule jusqu'à l'apparition du bourrelet interne et la fusion de ces deux éléments. Sur les molaires de *Didolodus crassicuspis* (fig. 137) qui est un peu plus récent, le denticule *i* a la forme d'un tubercule conique pointu et il atteint un développement si considérable qu'il est devenu presque aussi gros que

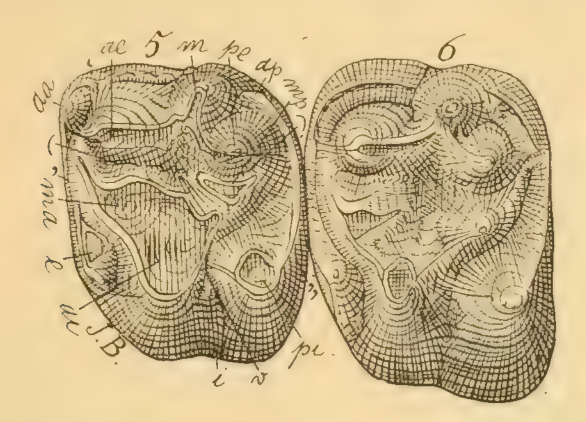


Fig. 150. *Didolodus multicuspis* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures gauches, vues par la face masticatrice, grossies quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

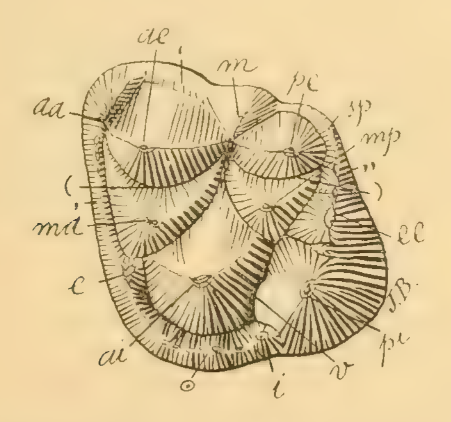


Fig. 151. *Periacrodon lanciformis* Roth (Amgh). Septième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie, probablement de la base de l'astrapo-notéen. Collection du Musée de La Plata.

les denticules médians *ma, mp;* le bourrelet basal interne n'a pas encore apparu. Dans un autre genre provenant de couches encore un peu plus récentes (probablement de la base de l'astraponotéen), le *Periacrodon* (fig. 151), qui n'est qu'un successeur de *Didolodus crassicuspis*, les molaires sont devenues plus grosses et le bourrelet basal a pris sur presque tout le contour de la couronne un développement considérable. Le bout interne du bourrelet basal antérieur (,) a tourné sur le coin antérieur interne jusqu'à atteindre le denticule interlobulaire avec lequel il s'est fusionné. Le bourrelet postérieur („) est également gros et très haut, et aussi bien celui-ci comme l'antérieur (,) et l'interne (⊙) présentent leur bord libre subdivisé en une quantité de petits tubercules coniques, constituant une espèce d'enceinte qui renferme les denticules primitifs et donnent á la couronne un aspect très caractéristique.

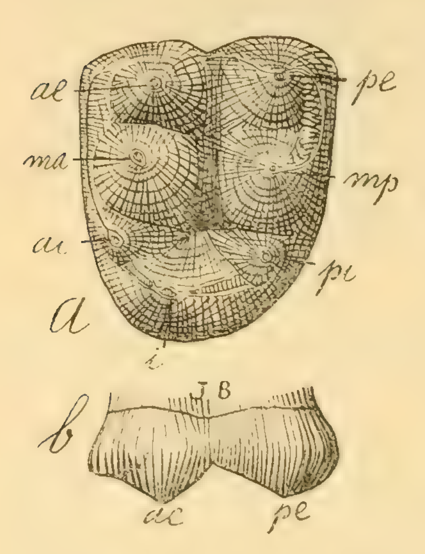


Fig. 152. *Caroloameghinia tenuae* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie quinze diamètres $\left(\frac{15}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

C'est dans le genre *Caroloameghinia* que le denticule interlobulaire interne *i* atteint son plus grand développement; il occupe sous la forme d'un gros tubercule conique toute la partie interne de la dent, étant à peu près deux fois plus gros que chacun des deux denticules externes. Ici, le développement de ce denticule n'a absolument aucun rapport avec le bourrelet basal, car ce n'est que sur la face antérieure qu'il y a de très légères traces de ce bourrelet, du moins chez *C. tenuae* (fig. 152). Chez *Caroloameghinia mater,* espèce beaucoup plus grande et assez différente de la précédente (fig. 153), le bourrelet basal antérieur (,) est un peu plus prononcé et il origine la formation d'un commencement de denticule supplémentaire surangulaire antérieur *(sa)*, denticule qui manque dans l'autre espèce [1].

---

[1] La différence entre ces deux espèces est en réalité trop considérable et l'on sera peut-être obligé de scinder le genre en deux distincts.

Ce bourrelet, sur cette dent, ne présente aucun contact avec le denticule interlobulaire interne *i*, qui cependant constitue l'élément le plus grand et le plus apparent de toute la molaire. Cette haute

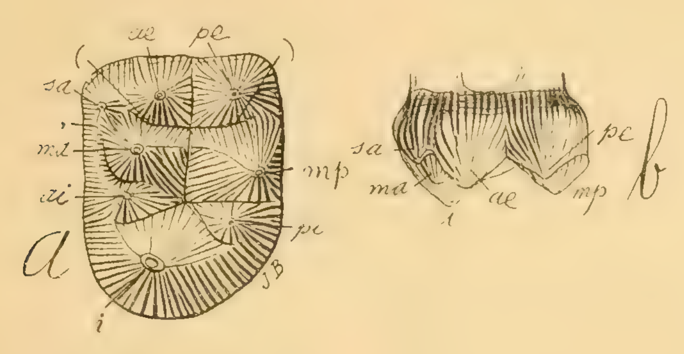


Fig. 153. *Caroloameghinia mater* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

spécialisation dans une forme si ancienne et sous tous les autres rapports si primitive, est tout à fait remarquable.

Les molaires du genre *Eulambda* présentent une autre conformation exceptionelle sous une forme différente quoique aussi anor-

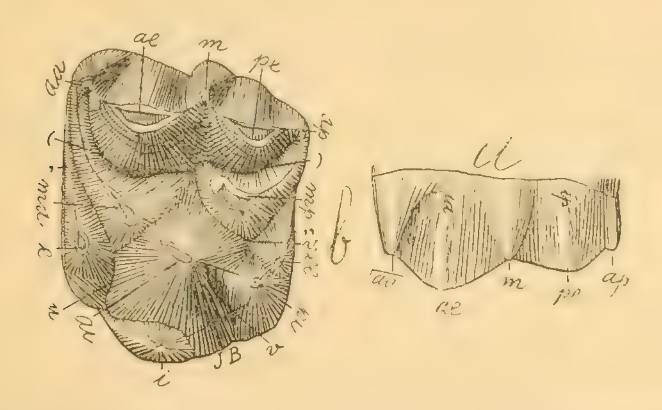


Fig. 154. *Eulambda deculca* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *b*, vue par la face masticatrice, et *a*, vue par la face externe, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

male (fig. 154). Nous y voyons les denticules supplémentaires médians *e* et *ee* d'une grosseur exceptionnelle, surtout l'antérieur *e*. Le

denticule antérieur interne *ai* est beaucoup plus gros que d'habitude, et le postérieur interne *pi* est relativement plus petit. Sur le côté interne de ce grand denticule *ai* et tout à fait à la base, on voit un gros tubercule supplémentaire à sommet conique et à base élargie d'avant en arrière. Par sa position sur le côté interne de la dent, ce denticule supplémentaire paraît représenter l'interlobulaire interne *i*, mais au lieu d'être placé en face de l'entrée de la vallée transversale médiane interne *(v)*, il se trouve beaucoup plus en avant et sans rapports avec ladite vallée. En outre du grand développement des trois denticules supplémentaires sus-mentionnés, on remarque aussi sur cette dent le grand développement des crêtes supplémentaires externes, surtout de la médiane *m* et la sur-

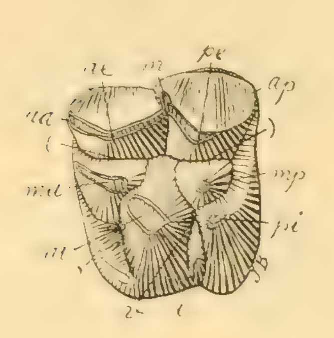


Fig. 155. *Heptaconus obcallatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Eocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

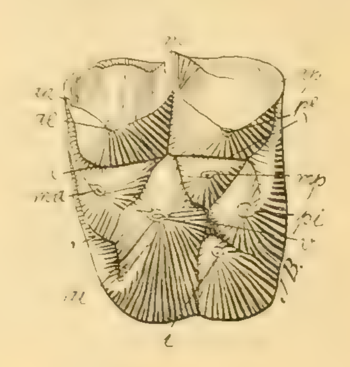


Fig. 156. *Heptaconus acer* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

angulaire antérieure *sa*. Ceci est d'autant plus remarquable qu'il s'agit d'une molaire à couronne excessivement basse et sous ce rapport très primitive.

Le développement d'un tubercule interlobulaire interne que nous venons de constater sur beaucoup de genres très anciens, a eu lieu aussi sur des genres d'époque plus récente, par exemple chez quelques protérothéridés tertiaires. Comme règle génerale, les représentants de cette famille sont dépourvus de tout vestige du denticule en question, et il n'existe sur aucune des espèces du genre *Proterotherium*, à une seule exception près peut-être. Dans l'étage astrapothériculéen, qui représente le patagonien supérieur, à côté

de *Proterotherium prosistens* dépourvu, comme en est la règle, de denticule interlobulaire, il y a un autre animal excessivement ressemblant auquel j'ai donné le nom d'*Heptaconus obcallatus* (fig. 155) parce que ses molaires supérieures présentent un denticule supplémentaire interlobulaire bien prononcé, indiquant le commencement de la formation d'un nouveau genre. En effet, dan son successeur du santacruzéen, l'*Heptaconus acer* (fig. 156), le denticule interlobulaire *i* prend un si grand développeme qu'il donne aux molaires une forme bien différente de celle que présente le genre *Proterotherium* (fig. 157). En se développant, ce denticule supplémentaire a déplacé de sa position primitive le denticule postérieur interne *pi*, occupant sa place et le refoulant plus sur le côté externe; en même temps il a barré l'entrée unique de la vallée transversale *(v)* qui de cette façon se divise en deux branches internes.

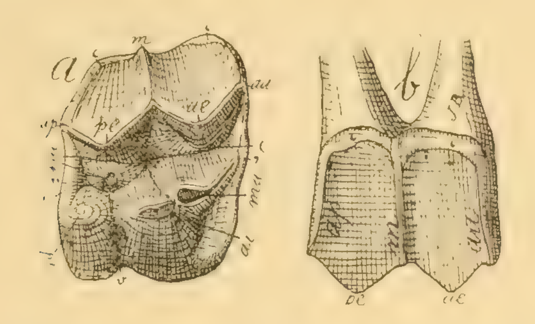


Fig. 157. *Proterotherium cavum* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice; et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Avec l'usure, le cône isolé, formé par le sommet du denticule interlobulaire *i*, s'unit à la couronne en constituant d'abord une île et après une presqu'île absolument comme dans les molaires du genre *Hipparion* (fig. 165) ou *Stereohippus* (fig. 16).

Chez les animaux dont les molaires ont les couronnes à fût allongé, le denticule interlobulaire *i* commence à se former sur la base de la couronne sous la forme d'un petit tubercule qui, en devenant plus long, prend la forme d'une colonnette qui se trouve très bien indiquée sur les molaires de plusieurs cervidés, de quelques

tylopodés et aussi de la presque totalité des bovidés. Le *Boselaphus* (fig. 158) présente la colonnette dans ce stade de développement.

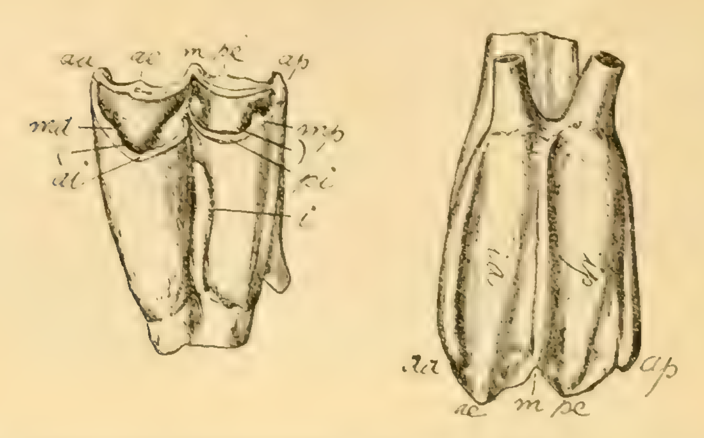


Fig. 158. *Boselaphus tragocamelus* (Pall.) Molaire supérieure gauche, vue par la face interne et par l'externe. Epoque actuelle. D'après Flower et Lydekker, *Mammals, Living and Extinct*, p. 311.

Le *Platatherium pampaeum* (fig. 159) représente une forme un peu moins avancée. La colonnette interlobulaire interne *i* est à peu près au même stade de développement, mais la couronne des mo-

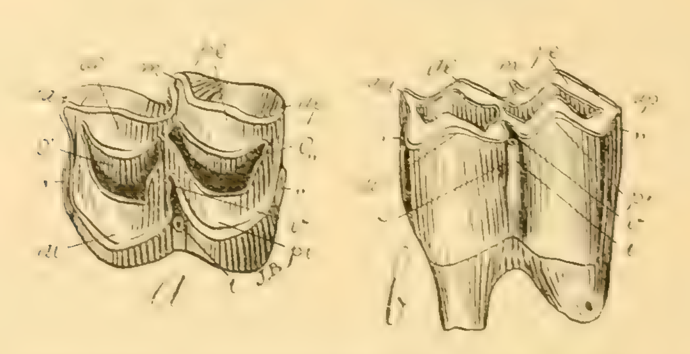


Fig. 159. *Platatherium pampaeum* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Pampéen de Buénos Aires.

laires est proportionnellement beaucoup plus courte, et sur le côté interne de la base, il y a deux racines bien séparées. Les molaires

supérieures de ce genre sont en outre très remarquables par la persistance des deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („); ces bourrelets partent de la base et, sous la forme de lames d'émail

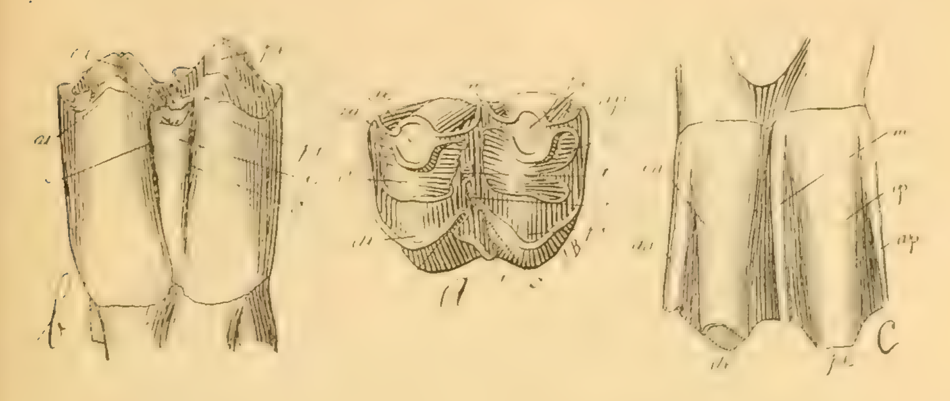


Fig. 160. *Bos taurus* L. Cinquième molaire supérieure gauche, montrant le tubercule supplémentaire interlobulaire *i* transformé en une presqu'île saillante de la face masticatrice; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par le côté interne, et *c*, par l'externe, de grandeur naturelle. Epoque actuelle.

accolées aux faces antérieure et postérieure, descendent jusqu'à la face masticatrice de la couronne, constituant deux talons très étroits et allongés transversalement.

En s'allongeant davantage la colonnette finit par atteindre la hauteur de la face masticatrice; alors, le sommet de la colonnette se fusionne avec la surface masticatrice, et où avant il y avait un sillon entrant correspondant à l'ouverture de la vallée transversale (*v*), il y a au contraire un pli saillant en forme de presqu'île, comme on peut le voir dans sa forme la plus caractéristique sur les molaires du bœuf domestique (fig. 160).

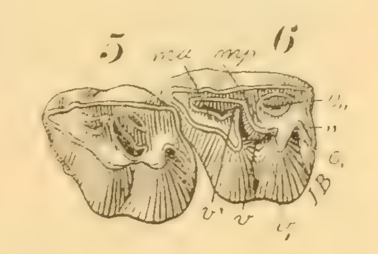


Fig. 161. *Patriarchippus annectens* Amgh. Molaires supérieures gauches 5 et 6, vues par la face masticatrice, grossies quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

C'est aussi absolument la même histoire du développement de la colonne interne antérieure des molaires des chevaux, dont la véritable origine est méconnue,

puisqu'on la considère comme représentant le lobe antérieur interne *ai*, tandis qu'en réalité elle correspond au même tubercule supplémentaire interlobulaire *i* que nous avons vu sur les molaires du bœuf, de l'*Heptaconus*, etc. Dans la ligne phylogénétique des

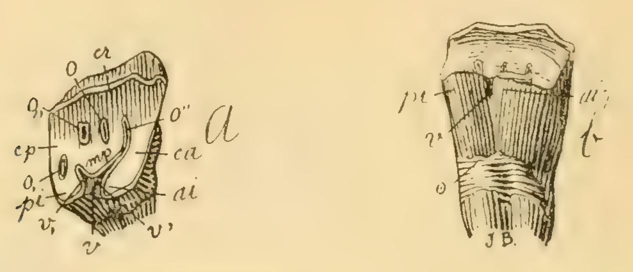


Fig. 162. *Interhippus deflexus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen le plus supérieur).

Hippoidea, les plus anciens représentants sont absolument dépourvus de tout vestige de denticule interlobulaire; tel est le cas du genre *Patriarchippus* dont les molaires supérieures sont représentées sur la figure 161. Les premières traces de ce denticule commencent sur les molaires de *Interhippus* (fig. 162) sous la forme

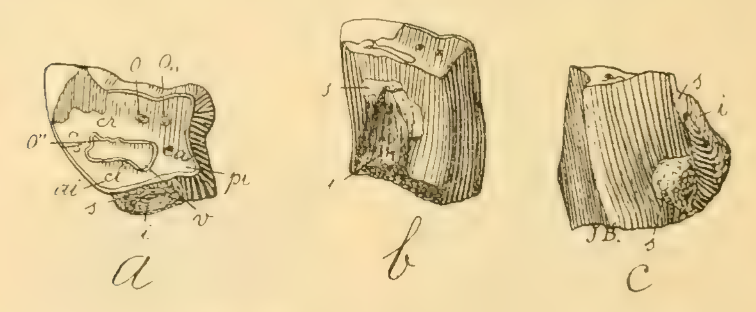


Fig. 163. *Stilhippus deterioratus* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche: *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par la face interne, et *c*, par la face antérieure; *s*, parties où se conserve encore la croûte de cément; de grandeur naturelle. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

d'un bourrelet basal interne (⊙), qui en se développant, prend chez *Stilhippus* (fig. 163) la forme d'un cône aplati *i*, dont la base reste unie au bourrelet, tandis que le haut ou sommet se sépare de la muraille interne, l'espace intermédiaire étant rempli par du cément.

La dent ici figurée provient d'un individu excessivement vieux et par conséquent elle est très usée. Par suite de cette usure, les lobes internes *ai*, *pi* se sont réunis en constituant une crête longitudinale interne *cl* qui ferme l'ouverture interne de la grande vallée transversale médiane *(v)*. L'encroûtement de cément qui recouvrait la dent a disparu, n'en restant des vestiges que sur les points marqués avec la lettre *s*. Un des ces points est précisément, la vallée ou sillon qui sépare la muraille interne de la molaire, du sommet du tubercule supplémentaire interlobulaire *i*.

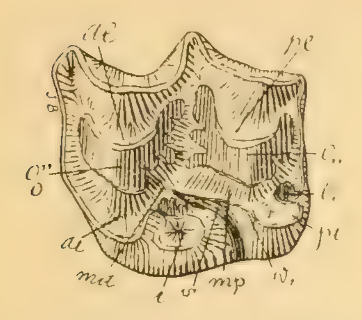


Fig. 164. *Hipphaplus antiquus* Amgh. Molaire supérieure gauche caduque, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen) de Mar del Plata.

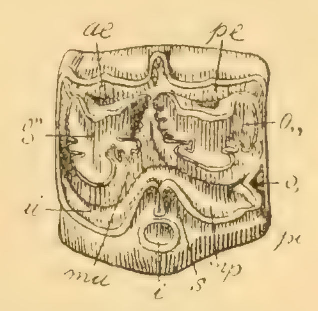


Fig. 165. *Hipparion gracile* Kaup. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Tout vestige de la branche postérieure *(v,)*, de la vallée interne *v* a disparu. Pliocène inférieur d'Europe.

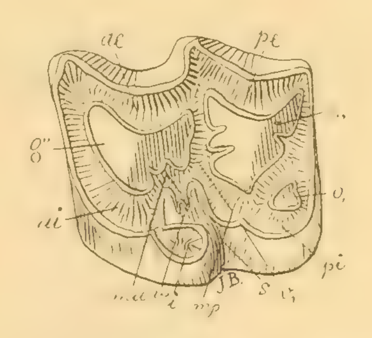


Fig. 166. *Nesohippidion angulatus* (Amgh). Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen moyen de Buénos Aires.

En devenant plus long ce tubercule *i* en forme de cône atteint la surface masticatrice et, étant alors attaqué par l'usure, il forme sur le côté interne une île d'abord et après une presqu'île comme nous le montre le genre *Hipphaplus* (fig. 164) qui est à un stade d'évolution presque comparable à celui des genres *Hipparion* (fig. 165) et *Protohippus* (fig. 259). Cette colonne interne constituée par

le denticule interlobulaire interne *i* s'aplatit graduellement et devient plus large, transformant les molaires d'*Hipphaplus* en molaires d'*Hippidion* (fig. 246) et de *Nesohippidion* (fig. 166).

Sous quelques rapports, les molaires de *Hipphaplus* (fig. 164) et de *Nesohippidion* (fig. 166) sont plus primitives que celles d'*Hipparion*, car elles présentent encore les vestiges de la branche pos-

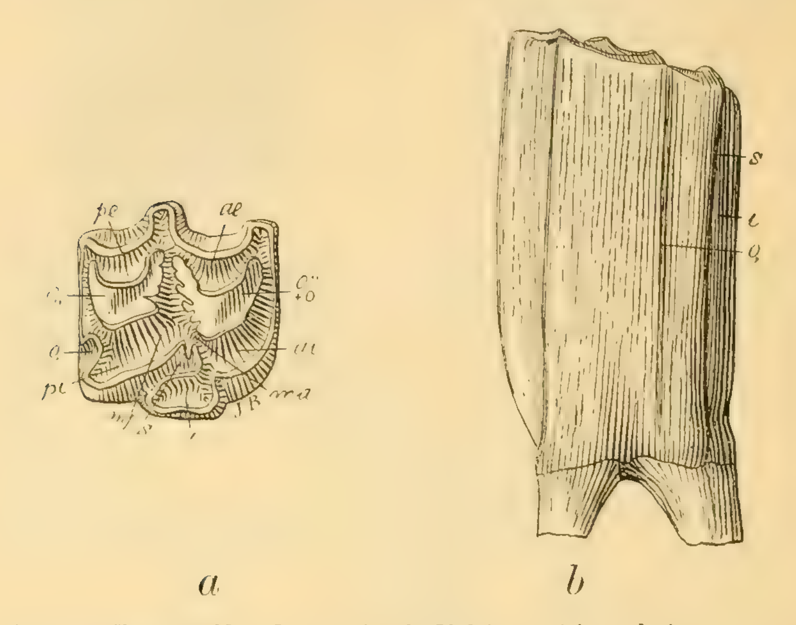


Fig. 167. *Equus rectidens* Gerv. et Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, de grandeur naturelle. Pampéen le plus supérieur (lujanéen).

térieure *(v,)* de la vallée transversale interne; et la fossette postérieure *(o,)* a la forme d'île si caractérisque chez leurs ancêtres les notohippidés (fig. 49 et 162).

La colonnette, devenant encore plus aplatie et plus élargie transversalement, donne aux molaires la forme caractéristique qu'elles présentent chez les vrais chevaux (fig. 167).

Bourrelet basal.

Le bourrelet basal est une formation secondaire qui s'est développée graduellement, donnant origine à des crêtes et des tubercules supplémentaires, et aussi à des fossettes périphériques. L'his-

toire du développement du bourrelet est donc liée et (on peut dire) presque inséparable de celle des tubercules, des crêtes et des fossettes en question.

Sauf de très légeres traces, le bourrelet n'existait pas encore chez les protongulés les plus primitifs comme *Caroloameghinia* (fig. 152). Il ne commence à se développer que chez les premiers condylarthres, comme *Asmithwoodwardia* (fig. 62), *Euprotogonia* (fig. 134), etc., mais indépendamment. Le bourrelet de chaque face a apparu aussi indépendamment, et ce n'est qu'en augmentant en hauteur et en grosseur que souvent le bourrelet d'un côté s'est soudé avec celui d'un autre côté.

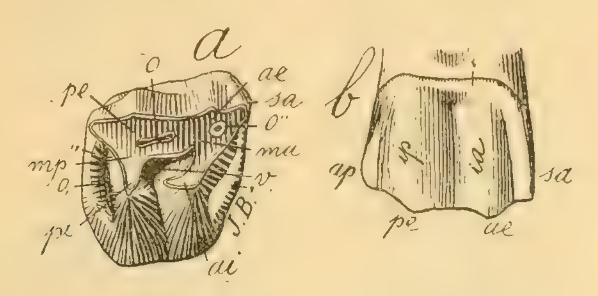


Fig. 168. *Acoelodus oppositus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Nous pouvons constater cette origine indépendante chez un nombre considérable de formes anciennes. Ainsi, *Acoelodus oppositus* (fig. 168) nous montre des molaires supérieures avec trois bourrelets, externe ('), antérieur (,) et postérieur („) complète-

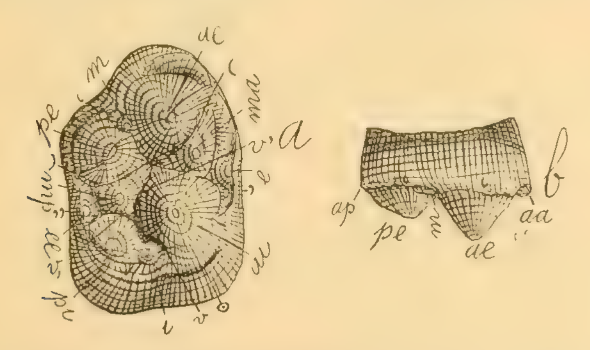


Fig. 169. *Enneoconus parvidens* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

ment indépendants l'un de l'autre; en outre, ces molaires ne présentent absolument aucun vestige du bourrelet de la face interne. Chez *Enneoconus* (fig. 169), on voit un bourrelet sur chacune des quatre faces, et tous restent indépendants.

Plus haut, en traitant de l'origine et du développement des tubercules et des arêtes supplémentaires de la muraille externe, je me suis déjà occupé du bourrelet de la même face. Le bourrelet externe (') reste généralement indépendant des autres, mais il y a des cas où il se voit tourné sur le coin antérieur externe pour venir se fusionner avec le bourrelet basal antérieur (,); nous trouvons un cas de ce genre dans les molaires du genre *Lonchoconus* (fig. 170).

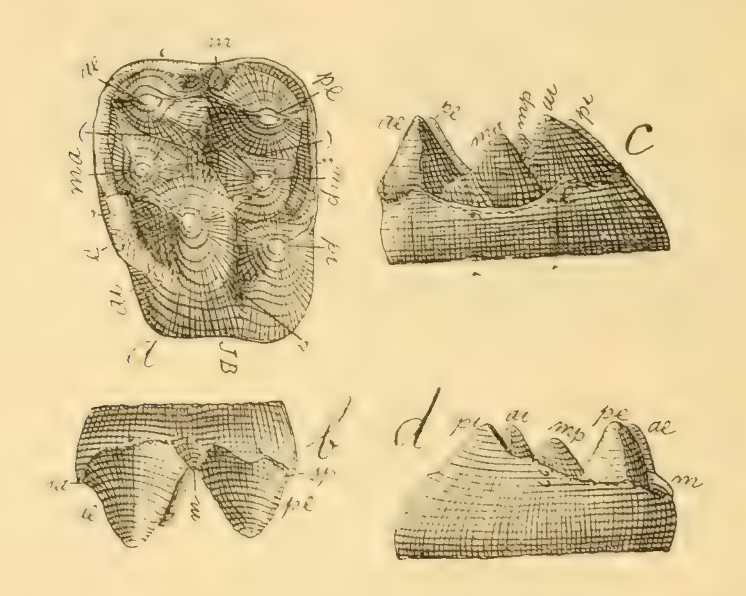


Fig. 170. *Lonchoconus lanceolatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par la face externe; c, par la face antérieure, et *d*, par la face postérieure, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

En général, le bourrelet antérieur (,) se conserve aussi indépendant; pourtant, quelquefois il se fusionne non seulement avec l'externe (') comme nous venons de le voir dans le cas précédent, mais il tourne également sur l'angle antérieur interne pour se fusionner avec celui du côté interne (⊙); c'est ce que nous voyons sur les mo-

laires de *Trigonostylops germinalis* (fig. 171): la fusion des deux bourrelets est si complète qu'ils n'en constituent qu'un seul en forme d'arc. Il peut arriver aussi que le bourrelet interne (⊙), en s'allongeant par ses deux bouts, tourne au-dessus des deux coins internes, antérieur et postérieur, et se fusionne avec les bourrelets

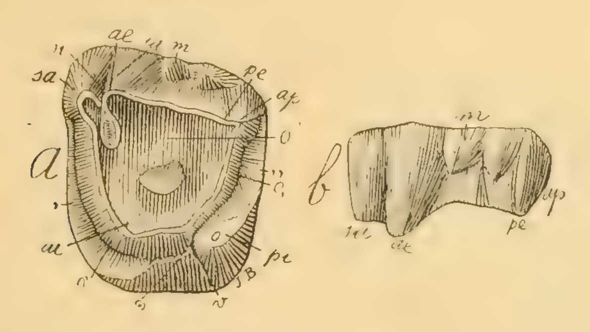


Fig. 171. *Trigonostylops germinalis* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

des deux faces correspondantes. C'est ce que nous montrent les molaires d'*Hedralophus bicostatus* (fig. 172) pourvues d'un bourrelet énorme qui, sous la forme d'enceinte saillante et en arc de cercle, tourne sans interruption sur les trois faces antérieure, postérieure

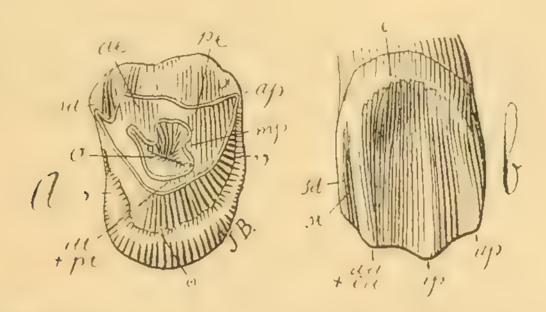


Fig. 172. *Hedralophus bicostatus* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face externe, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

et interne. Les deux bouts internes des deux crêtes transversales antérieure et postérieure se sont aussi rapprochés en se fusionnant à leur tour, de sorte que la couronne se présente comme constituée

par une forte crête courbée en forme de U avec les branches dirigées vers le dehors, et dont l'ouverture externe est fermée par la crête longitudinale externe; le centre de la couronne est occupé par un creux émaillé, dernier vestige de la fosse centrale *(o)*.

Je vais m'arrêter un peu plus au sujet du bourrelet postérieur (,,), parce que d'après la théorie de la trituberculie et de la complication graduelle, c'est un développement ultérieur de ce bourrelet qui aurait donné origine à la formation du denticule postérieur interne *pi*. D'après cette théorie, cette origine est considérée comme un fait presque fondamental, et pourtant je le considère comme complètement erroné. Le bourrelet postérieur (,,) et le denticule postérieur interne *pi* sont deux éléments distints, ils ont une origine indépendante, et ce n'est que chez les formes plus récentes et plus spécialisées qu'ils se fusionnent ensemble.



Fig. 173. *Euprotogonia puercencis* Cope. Molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Osborn et Earle. Éocène inférieur (Torrejón) des États-Unis.

Non seulement le bourrelet postérieur (,,) n'a pas donné origine au denticule postérieur interne *pi*, mais au contraire celui-ci a précédé l'apparition du bourrelet comme le prouvent les protongulés primitifs (fig. 152-153) qui, tout en ne présentant pas de vestiges dudit bourrelet, ont pourtant le denticule *pi* bien développé.

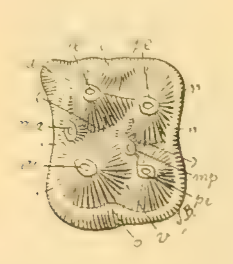


Fig. 174. *Hyracotherium vulpiceps* Owen. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. D'après Owen. Éocène d'Angleterre.

Chez les condylarthres les plus primitifs, *Euprotogonia puercencis*, par exemple (fig. 173), il y a un bourrelet postérieur bien apparent, mais indépendant du tubercule *pi*, celui-ci étant parfait et plutôt gros que petit. Cette conformation s'est transmise à leurs descendants inmédiats, les périssodactyles bunodontes des premiers temps tertiaires, comme les hyracothères, qui sont les plus primitifs. Les molaires supérieures de *Hyracotherium vulpiceps* (fig. 174) pré-

sentent les six tubercules primaires sous leur forme conique primitive, tous bien développés et indépendants; en plus, on voit sur leur coin antérieur externe un fort denticule supplémentaire qui correspond au surangulaire antérieur *sa*. Le bourrelet basal de chaque face s'est fusionné par les deux bouts avec le bourrelet des faces contiguës de manière à former une enceinte basale périphérique sans discontinuité et de très fortes proportions. Malgré ce développement tout à fait exceptionnel, on voit (du moins d'après les dessins qu'on en a publiés) que le bourrelet basal n'a absolument aucun rapport avec le denticule postérieur interne *pi*, dont il n'avait pas encore atteint le sommet. Ce n'est que chez les périssodactyles plus récents ou à molaires plus modifiées que la pointe interne du bourrelet postérieur descend graduellement vers la cuspide du denticule *pi* avec laquelle elle finit par se fusionner.

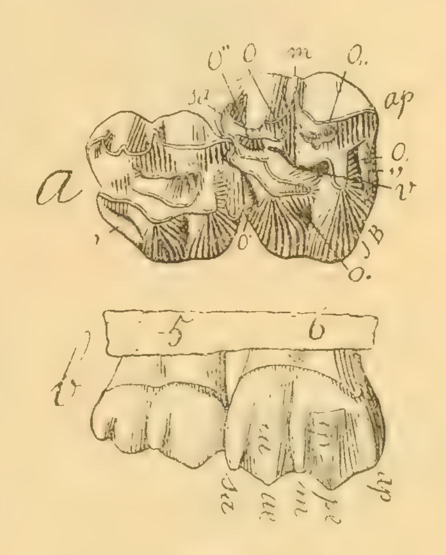


Fig. 175. *Oldfieldthomasia transversa* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossies trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans la ligne des hyracoïdes, toutes les formes les plus anciennes et les plus primitives, comme *Oldfieldthomasia* (fig. 175), *Acoelodus* (fig. 168), etc., présentent le bourrelet basal postérieur („) absolument indépendant du denticule postérieur interne *pi*, et ce n'est que chez les formes les plus récentes, comme *Eohyrax* et ses nombreux descendants, que le bout interne du bourrelet atteint le sommet du denticule en question avec lequel il se fusionne.

Dans la ligne des hippoïdes, nous voyons les plus anciens représentants connus, comme *Patriarchus* (fig. 161), *Acoelohyrax*, etc., de la partie supérieure des couches à *Notostylops*, avec le bourrelet postérieur („) complètement indépendant du denticule *pi*. Dans les genres des couches à *Astraponotus*, comme *Pseudhyrax* (fig. 176), etc., le bourrelet („) se conserve encore indépendant du denticule *pi*. Chez leurs descendants plus récents, les *Notohippidae*

des couches à *Pyrotherium*, le bourrelet dans sa partie interne descend graduellement vers le sommet du denticule *pi* avec lequel il

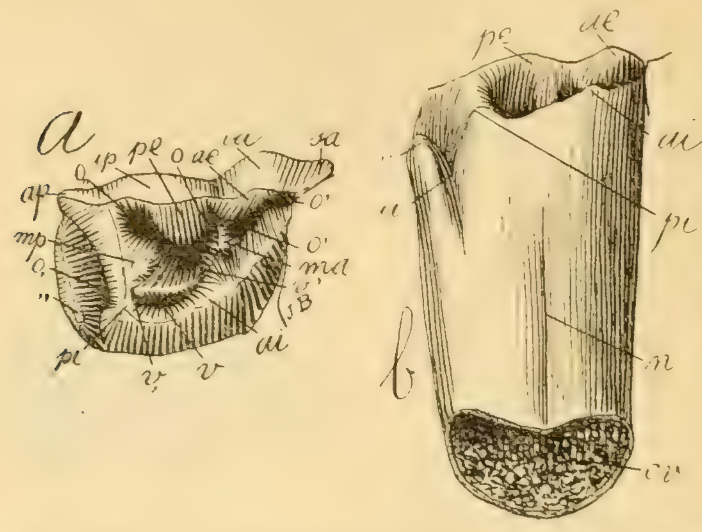


Fig. 176. *Pseudhyrax eutrachytheroides* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite persistante; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face interne, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle; *cr*, cavité de la pulpe. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

finit par s'unir. Dans la ligne des *Isotemnidae*, on constate absolument la même évolution. Les formes les plus anciennes de la

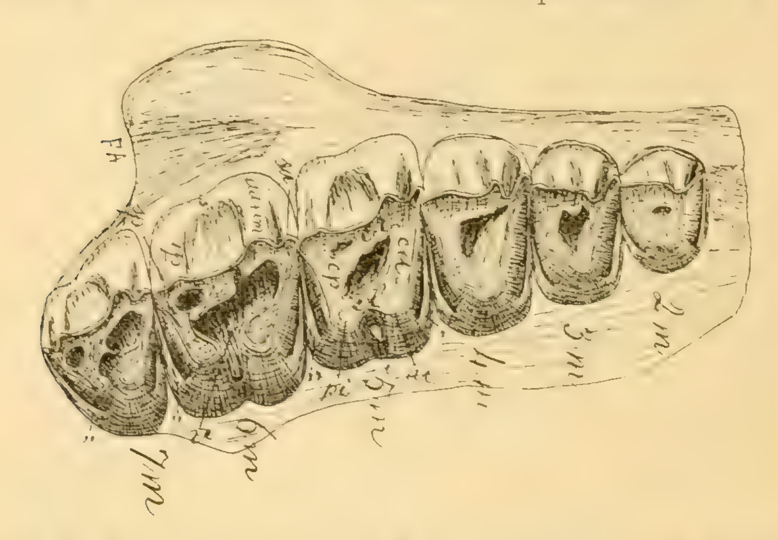


Fig. 177. *Isotemnus primitivus* Amgh. Molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

partie inférieure des couches à *Notostylops* présentent toujours le bourrelet postérieur („) indépendant du denticule postérieur interne *pi;* par exemple les espèces du genre *Pleurostylodon* (figs. 126 et 127), ou le genre type de la famille, *Isotemnus* (fig. 177). Leurs descendants, *Trimerostephanos*, les homalodonthéridés, les léontinidés, etc., présentent invariablement ces éléments fusionnés.

Dans la ligne des primates, les genres les plus anciens et les plus primitifs, comme *Henricosbornia* (fig. 93), *Othnielmarshia* (fig. 178), etc., présentent aussi ces deux éléments séparés, tandis qu'ils sont toujours confondus chez leurs descendants tertiaires. Tous les tillodontes crétacés, sans exception, mais spécialement les formes les plus primitives, comme *Pantostylops* (fig. 179), *Microstylops*, (fig.

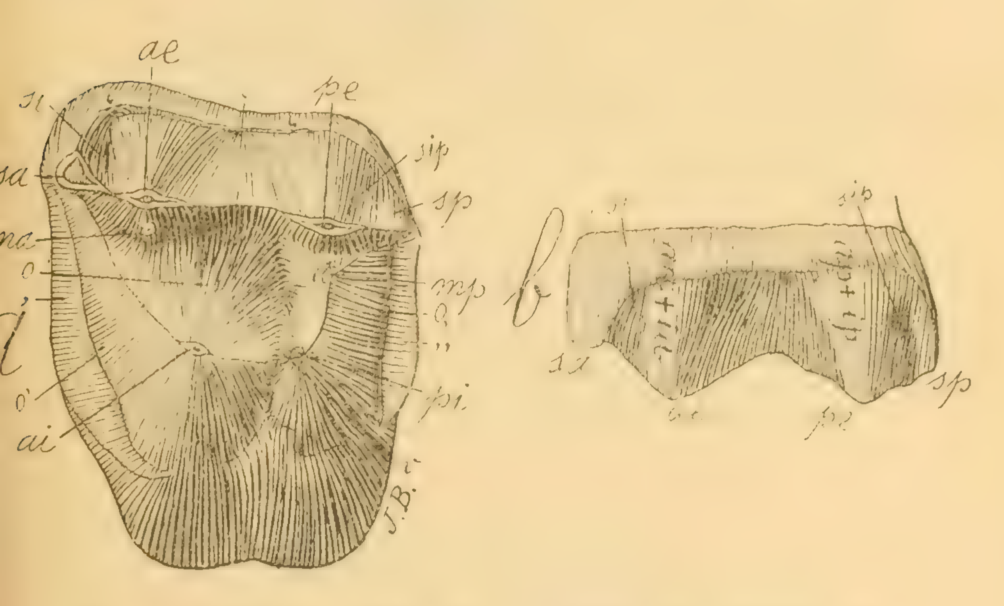


Fig. 178. *Othnielmarshia lacunifera* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

218), etc., montrent toujours le denticule *pi* indépendant et très séparé du bourrelet basal postérieur („). La même séparation existe aussi chez les plus anciens amblypodes, comme *Rutimeyeria* (fig. 149), *Hemistylops* (fig. 217), etc.

Par ce que je viens d'exposer, on doit conclure et d'une manière définitive, que c'est une erreur de croire que le denticule

postérieur interne *pi* n'est qu'un simple développement de la partie interne du bourrelet basal postérieur („), d'autant plus que

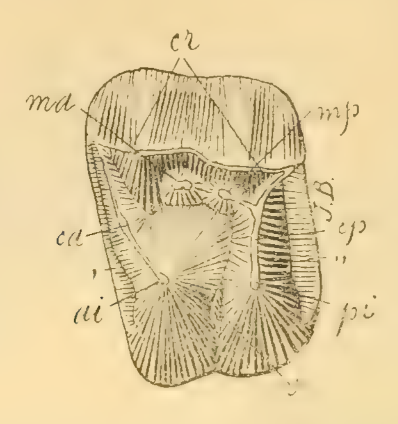


Fig. 179. *Pantostylops typus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

l'examen des formes anciennes démontre très clairement que c'est précisément ce dernier qui constitue une acquisition relativement récente.

IV.

Les crêtes de la face masticatrice.

Généralités.

Pour terminer cet examen des reliefs de la couronne des molaires supérieures des ongulés, je dois dire aussi quelques mots des crêtes qu'on observe sur la face masticatrice de plusieurs ordres, et qui varient non seulement dans les ordres mais aussi dans les familles et même dans les genres. Ces crêtes aussi ont reçu des noms peu euphoniques et qui ne sont pas plus significatifs ni plus clairs que les noms vulgaires anciens.

Ces crêtes jouent un rôle très important surtout chez les ongulés

les plus récents. Les premiers ongulés et les plus primitifs ne présentaient pas de crêtes, sinon simplement des tubercules coniques isolés, comme nous le voyons chez *Caroloameghinia* (figs. 108 et 153), *Euprotogonia* (figs. 74, 75, 77), *Lonchochonus* (fig. 79), *Asmithwodwardia* (fig. 109), *Enneoconus* (fig. 78), *Didolodus* (fig. 80), etc. La formation des crêtes est donc secondaire, et produite par la fusion plus ou moins incomplète des tubercules, denticules ou éléments primitifs alignés dans certaines directions. Selon la direction des lignes de fusion, et du nombre des tubercules qui y prennent part, ces crêtes ont pris plus ou moins de développement et des formes très variées.

Les grandes crêtes de la face masticatrice peuvent s'élever au nombre de quatre; une longitudinale externe qu'on a nommée *ectolof;* une longitudinale interne, et deux transversales, l'antérieure appelée *protolof* et la postérieure *metalof*. Sur les figures, je signale ces crêtes avec les lettres *cr*, pour l'externe; *cl*, pour l'interne; *ca*, pour l'antérieure, et *cp*, pour la postérieure.

Crête externe.

C'est la plus fréquente; dans l'histoire du développement des molaires des ongulés, elle a été généralement la première à se constituer par la fusion dans une même ligne longitudinale des deux denticules externes *ae*, *pe*. Chez quelques genres, la fusion a été occasionnée par le développement du petit tubercule supplé-

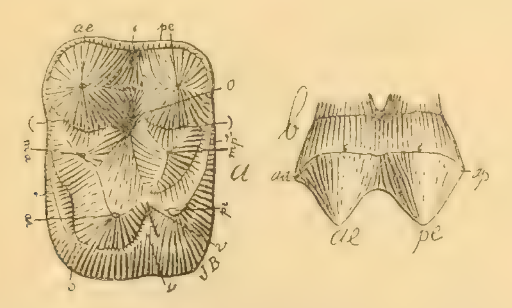


Fig. 180. *Euprotogonia trigonalis* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

mentaire médian *m* qui, en devenant plus long, a fini par combler l'échancrure qui séparait les deux denticules externes; ceux-ci se

sont alors réunis en formant une crête longitudinale sur le côté externe qui devint graduellement plus large avec l'usure des molaires. Ainsi, *Euprotogonia*, qui est un des types les plus primitifs, montre les deux tubercules externes *ae*, *pe* coniques et complètement isolés, séparés par une échancrure qui ne présente aucun

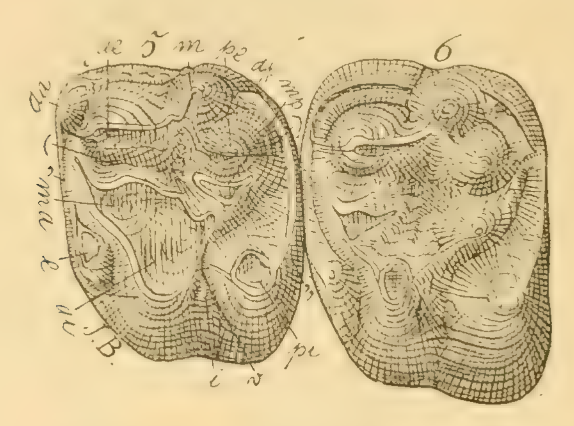


Fig. 181. *Didolodus multicuspis* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

vestige du tubercule supplémentaire *m* (fig. 180). *Didolodus multicuspis* (fig. 181) fait voir que, dans les molaires peu usées, le tubercule supplémentaire *m* est isolé des tubercules externes *ae*, *pe*,

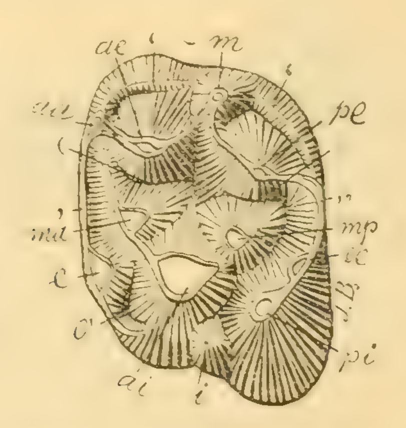


Fig. 182. *Didolodus crassicuspis* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

mais dans les molaires usées, les trois éléments sont fusionnés en constituant une crête longitudinale. Chez *Didolodus crassicuspis* (fig. 182), cette fusion existe déjà dans les molaires non usées, et cette conformation s'est transmise aux plus anciens litopternes, comme *Protheosodon coniferus* (fig. 183), et à tous ceux des époques plus récentes ainsi qu'à la presque totalité des périssodactyles qui, aussi bien les uns que les autres, sont les descendants des condylarthres. Chez *Protheosodon*, cette crête commence à s'aplatir sur la face externe et à devenir graduellement plus haute et plus droite dans la direction longitudinale, prenant peu à peu la forme caractéristique propre aux ongulés récents. Dans tous ces animaux,

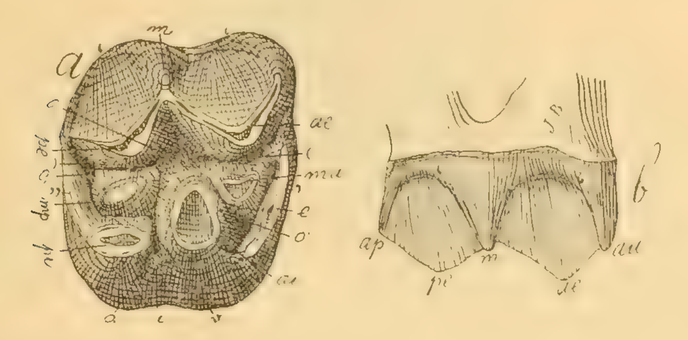


Fig. 183. *Protheosodon coniferus* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

on voit sur la face externe des molaires supérieures une arête perpendiculaire médiane *m*, indice de l'existence antérieure de la même arête sous la forme de tubercule isolé.

Chez d'autres ongulés, la fusion des deux denticules externes *ae*,*pe*, pour constituer une crête longitudinale, s'est effectuée directement sans interposition de denticule médian supplémentaire, et alors la face externe de la crête externe n'a pas d'arête médiane *m*: tel es le cas des molaires des rhinocéros (fig. 184), des astrapothères, etc. Souvent, comme le montre cette figure, le denticule antérieur externe *ae* n'est pas complètement fusionné avec la crête; la partie qui reste encore libre constitue alors un prolongement qui avance sur le côté interne, séparant la fossette centrale *o* de la fossette antérieure *(o'')*; cette partie indépendante du denticule antérieur externe, indiquée sur la figure avec les lettres correspondantes *ae*, a reçu des auteurs anglais le nom de *crista*. Il

arrive aussi, par ex., avec les molaires de *Albertogaudrya unica* (fig. 113), que le denticule médian antérieur se fusionne avec la crête externe qui est alors constituée par la réunion de trois éléments. Chez *Menodus*, le denticule médian postérieur prend aussi part à la formation de la crête externe qui se trouve ainsi cons-

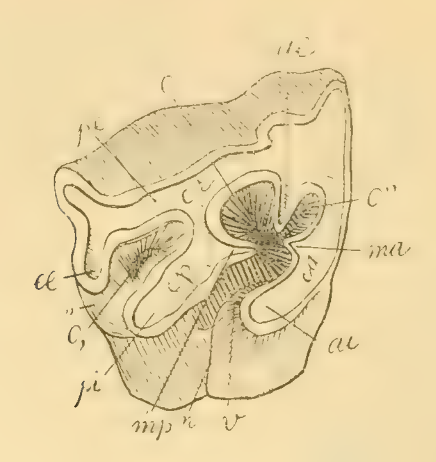


Fig. 184. Molaire supérieure de *Rhinoceros*, montrant la disposition des crêtes et des vallées. Reproduite d'après Osborn.

tituée par les éléments *ae, pe, ma, mp*, les deux denticules internes conservent leur indépendance sous la forme de tubercules coniques. Les molaires de ce dernier genre se présentent comme constituées par une crête externe et deux tubercules internes.

Crête antérieure.

Comme règle générale, celle-ci est constituée par les trois denticules du lobe antérieur *ae, ma* et *ai* qui se fusionnent pour constituer une crête transversale plus ou moins large qui, sur le coin antérieur externe, s'unit à la crête longitudinale externe (fig. 184). Assez souvent, la crête n'est constituée que par les denticules *ma* et *ai*, restant alors séparée de la crête externe par une fente ou sillon placé sur l'angle antérieur externe. Il peut arriver aussi que la crête ne soit constituée que par la fusion directe des denticules

ae et *ai*, le denticule *ma* restant isolé vers le centre de la couronne comme on le voit bien sur les molaires du genre *Amilnedwardsia* (fig. 185); dans ce cas, la crête antérieure est très étroite. Il en arrive de même dans le genre *Albertogaudrya* déjà mentionné (fig. 113), avec la différence que le denticule *ma*, au lieu de rester indépendant,

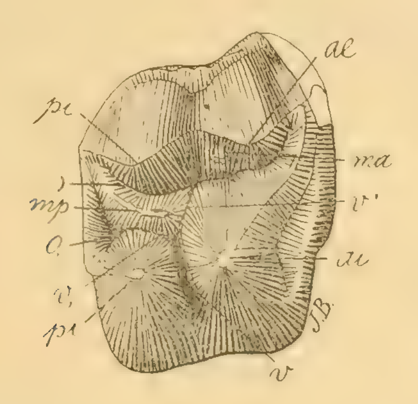


Fig. 185. *Amilnedwardsia brevicula* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres $\left(\frac{6}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

s'est en partie fusionné avec la crête externe, constituant une simple saillie de celle-ci. Parfois encore le denticule médian antérieur *ma* se présente à peu près vers la moitié de la longueur de la crête

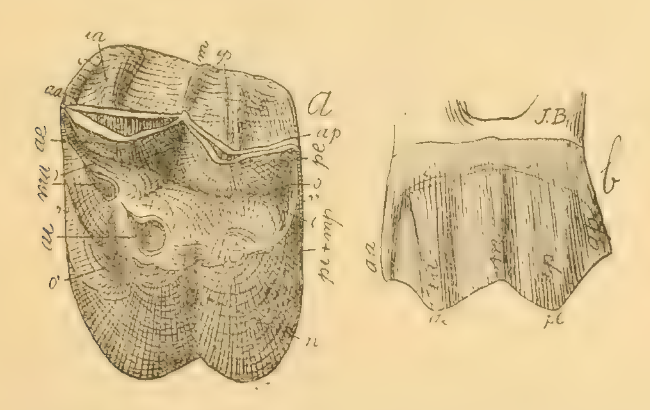


Fig. 186. *Deuterotherium distichum* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par le côté externe, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ du naturel. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

antérieure, avec la partie postérieure qui reste libre et avance en arrière dans la vallée centrale en forme d'éperon; un de ces cas si nombreux est indiqué sur la figure 184 avec les lettres correspondantes *ma*. Cette prolongation postérieure du denticule *ma* de la crête antérieure a reçu le nom d'*antecrochet*. Rarement cette crête antérieure est complètement transversale; le plus souvent elle est oblique, avec la partie interne dirigée en arrière, et cette obli-

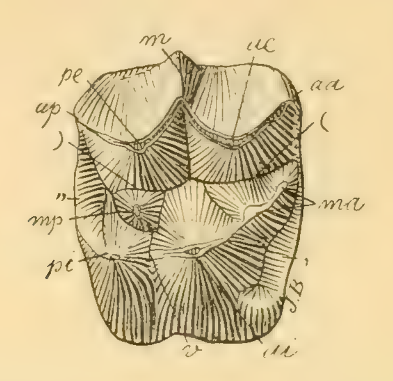


Fig. 187. *Proterotherium dichotomum* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

quité peut se prononcer bien davantage dans certains genres que dans d'autres. *Deuterotherium distichum* (fig. 186) nous présente un exemple de cette grande obliquité de la crête antérieure et aussi de sa séparation de la crête externe par une fente longitudinale. Il arrive aussi que le denticule médian *ma* se dédouble en deux comme chez *Proterotherium dichotomum* (fig. 187); la même conformation se présente encore beaucoup plus accentuée sur les molaires de remplacement de *Mesohippus Copei* Osborn et Wortman, du miocène inférieur de l'Amérique du Nord.

Crête postérieure.

Comme dans le cas de la crête antérieure, la crête transversale postérieure est généralement constituée par les trois denticules *pe*, *mp* et *pi* du lobe postérieur, et sur le coin postérieur externe, elle est fusionnée avec la crête longitudinale externe. La fusion de ces éléments présente d'ailleurs toutes les transitions possibles et il

arrive aussi qu'ils se combinent différemment. Dans le genre *Protheosodon* (fig. 183), on voit une crête postérieure constituée exclu-

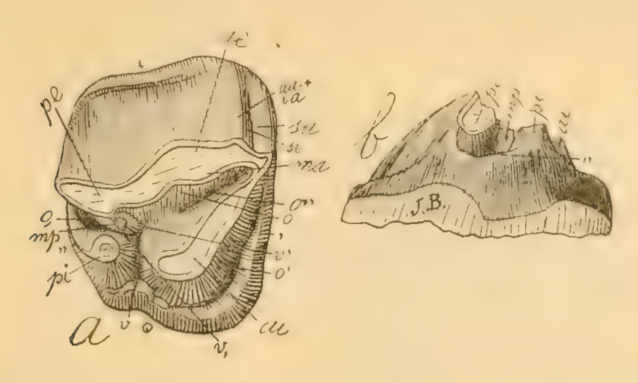


Fig. 188. *Albertogaudrya separata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté postérieur, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur dePatagonie (notostylopéen supérieur).

sivement par le denticule postérieur interne *pi* fusionné avec le bourrelet basal postérieur (,,), le denticule *mp* restant indépendant

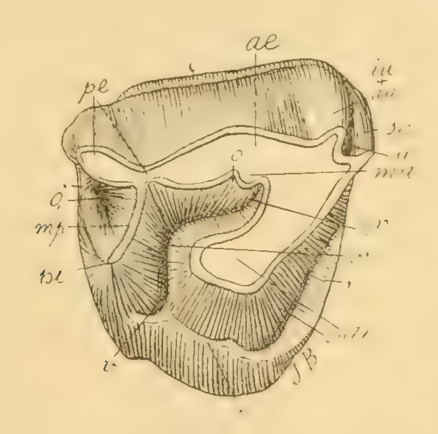


Fig. 189. *Astraponotus Holdichi?* (Roth) Amgh.[1] Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieure de Patagonie (astraponotéen). Collection du Musée de La Plata.

dans le centre de la vallée interne. Chez *Albertogaudrya separata* (fig. 188), le denticule médian postérieur *mp* se fusionne avec le

[1] Voir la note de la p. 102.

postérieur externe *pe* et reste séparé du postérieur interne *pi* par une entaille très étroite.

Dans le genre *Astraponotus* (fig. 189), cette entaille s'efface et le denticule postérieur interne *pi* s'unit au denticule médian postérieur *mp*; la fusion des trois éléments est complète, et quoique la crête transversale ainsi constituée soit encore très étroite, elle devient graduellement plus large chez leurs descendants, les astrapothères. Il arrive ici aussi que l'élément ou denticule médian postérieur *mp* a pu conserver libre la partie antérieure qui avance en avant comme le montre la figure 184; ce prolongement de la crête postérieure en avant, en opposition avec celui de la crête antérieure qui avance en arrière a été désigné sous le nom de *crochet*.

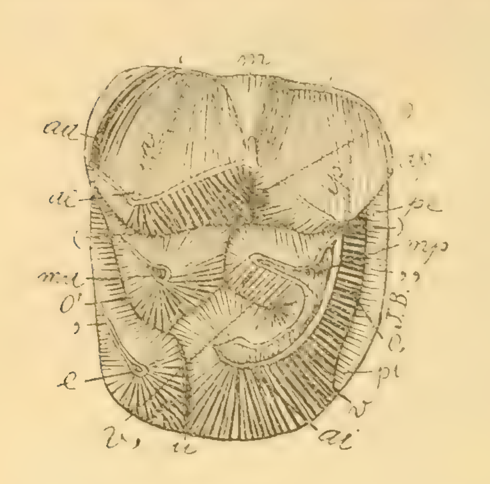


Fig. 190. *Heteroglyphis Devoletzky* Roth. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen?). Collection du Musée de La Plata.

Heterogliphys (fig. 190) présente un des cas les plus singuliers, car ici la crête postérieure est constituée, non par le denticule *pi*, sinon par *ai* qui se fusionne avec *mp* et *pe*, le denticule *pi* ayant été refoulé en arrière, et si réduit qu'il est sur le point de disparaître.

Dans beaucoup de formes, la crête postérieure peut être constituée seulement par les denticules postérieur interne *pi* et médian postérieur *mp*, restant séparée de la crête externe par une fente longitudinale plus ou moins profonde. Dans ce cas, la crête postérieure a une direction oblique parfois excessivement exagérée. Les molaires d'une espèce de *Paloplotherium*, de l'éocène supérieur de Debrudge, que Bravard distinguait sous le nom de *Paloploterium elutum* (fig. 191), présentent cette conformation.

L'obliquité est si considérable que dans cette espèce on peut dire que la crête postérieure, au lieu d'être transversale, est placée longitudinalement; cette conformation si singulière a été le résultat de l'avancement en avant du denticule médian postérieur *mp*

et de sa fusion avec le postérieur interne *pi;* ce dernier étant resté à sa place primitive, il en est résulté la formation d'une crête longitudinale; cette crête, dans les molaires peu usées, reste séparée

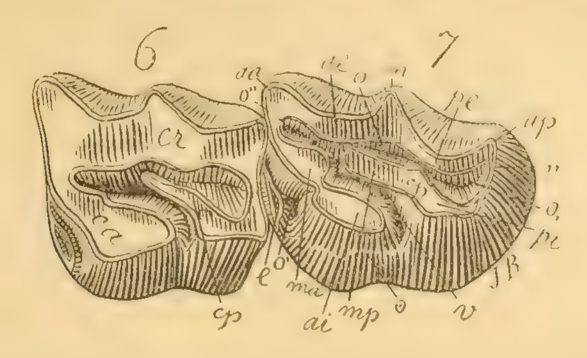


Fig. 191. *Paloplotherium elatum* Bravard, Ms. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Debrudge, France. Collection du Musée National de Buénos Aires.

de la crête externe par une vallée longitudinale fermée en arrière par le bourrelet basal postérieur (,,) qui est descendu jusqu'au niveau de la face masticatrice, mettant ainsi en connexion les deux crêtes externe et postérieure.

Crête interne.

L'existence d'une crête interne est assez fréquente, mais sa présence est le plus souvent masquée par les deux crêtes transversales antérieure et postérieure qui se fusionnent par leur bout interne

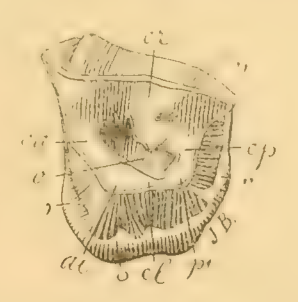


Fig. 192. *Thomashuxleya externa* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

avec la crête en question. Un bel exemple est celui des molaires de *Thomashuxleya* (fig. 192). On y voit très bien que les deux denticules du côté interne, l'interne antérieur *ai* et l'interne postérieur *pi*, se sont rapprochés jusqu'à se confondre dans la crête longitudinale interne *cl* qui coupe la communication de la vallée transversale *v* avec le côté interne; cette vallée reste ainsi confinée en une fosse allongée, isolée au centre de la couronne, permettant de reconnaître les quatre crêtes qui l'entourent.

Mais il peut se présenter le cas d'animaux possédant une crête externe et une interne, sans qu'il y ait ni crête antérieure ni crête postérieure. Le genre *Prothoatherium* a les molaires de cette forme. La fig. 193 montre une molaire supérieure gauche non encore

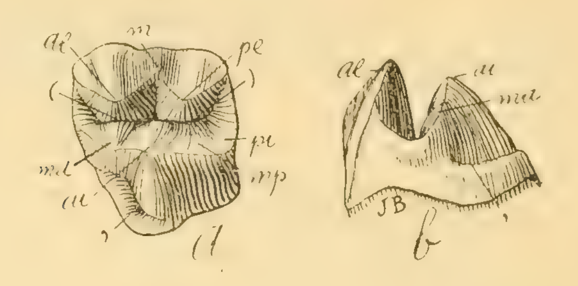


Fig. 193. *Prothoatherium scamnatum* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche non encore usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

usée de *Prothoatherium scamnatum;* la couronne est constituée par deux crêtes longitudinales très hautes et à sommet tranchant, séparées par une vallée très profonde et ouverte aux deux bouts; la crête externe est formée par les denticules antérieur externe *ae* et postérieur externe *pe;* la crête interne est constituée par les autres quatre denticules, médian antérieur *ma*, médian postérieur *mp*, antérieur interne *ai* et postérieur interne *pi*, les quatre complètement fusionnés au sommet de la crête, mais encore reconnaissables l'un de l'autre à leur base. Avec l'usure les crêtes deviennent graduellement plus basses et plus larges, et la vallée longitudinale médiane se rétrécit dans la même proportion, comme le montre la figure 194 qui représente une molaire à demi usée de la même espèce. L'usure devenant encore plus considérable, la vallée centrale se rétrécit davantage et termine par s'effacer complètement.

C'est précisément l'inverse de ce qui arrive chez *Menodus* ou *Albertogaudrya* (fig. 188); dans les molaires de ces genres, les denticules médians *ma*, *mp*, au lieu de se fusionner avec la crête interne, s'unissent au contraire à l'externe. Le *Microchoerus*,

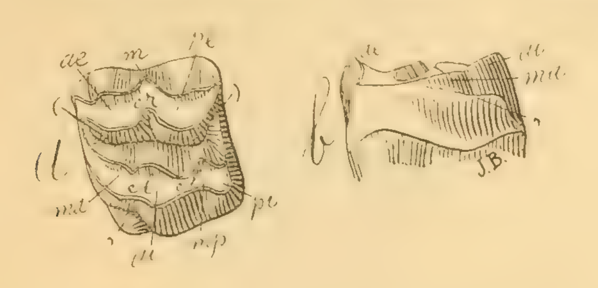


Fig. 194. *Prothoatherium scamnatum* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche à demie usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

d'après les dessins que j'en connais, constituerait un des cas les plus rares; les molaires à demi usées (fig. 195) présentent deux crêtes longitudinales parallèles; la crête externe est constituée par

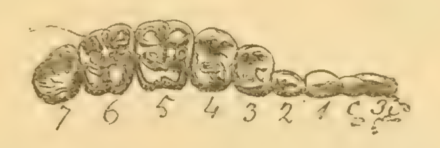


Fig. 195. *Microchoerus erinaceus* Wood. L'incisive externe, la canine et les sept molaires supérieures du côté droit, grossies deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle, d'après Wood. Reproduite de Lydekker. *Catal.* t. v, p. 304. Éocène d'Angleterre.

la fusion des deux denticules externes, antérieur externe *ae* et postérieur externe *pe*, plus le tubercule supplémentaire médian externe *m;* la crête interne est formée par la fusion des deux denticules internes, antérieur *ai* et postérieur *pi*, tandis que les deux denticules médian antérieur *ma* et postérieur *mp*, restent complètement isolés au milieu de la vallée longitudinale médiane.

Chez les animaux alliés de *Pantolambda*, on voit aussi des molaires à deux crêtes, une externe et l'autre interne, mais cette dernière-

re, comme on peut en juger par les molaires de *Lopholambda* (fig. 139), *Ricardolydekkeria* (fig. 196), etc., est constituée très différemment; la partie plus considérable de la crête correspond au denticule antérieur interne *ai* qui présente un développement exceptionnel, et il se fusionne avec les deux denticules médians antérieur *ma* et postérieur *mp*, tandis que le denticule postérieur interne *pi* en reste



Fig. 196. *Rycardolydekkeria cinctula* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

exclu, et se trouve réduit à un élément insignifiant. Dans toutes les formes présentant cette conformation, la crête interne n'est pas

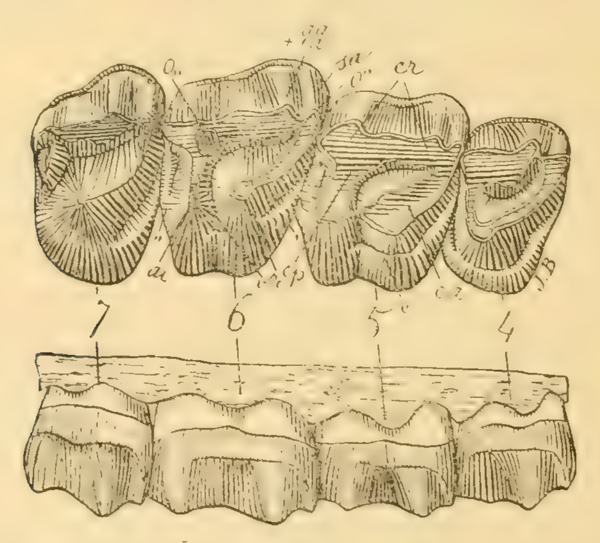


Fig. 197. *Prostylops typus* Amgh. Les molaires supérieures 4 à 7 du côté droit, vues par la face masticatrice et par la face externe, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

droite et longitudinale, sinon arquée, presque aiguë, sinueuse vers l'intérieur de la couronne et convexe en dehors.

Des combinaisons de toutes ces crêtes, il en est comme de celles des denticules, c'est-à-dire qu'elles peuvent varier à l'infini. Les molaires de *Pantostylops* (fig. 179), par exemple, nous présentent une couronne constituée par trois crêtes, deux transversales, l'antérieure et la postérieure, et une longitudinale externe, fusionnée aux deux bouts avec la partie externe des crêtes transversales, le tout constituant une crête suivie qui tourne sur trois côtés de la couronne. Cette conformation est apparemment, et à peu de chose près, la même que l'on observe chez *Prostylops* (fig. 197) et beau-



Fig. 198. *Propyrotherium saxeum* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).



Fig. 199. *Parapyrotherium planum* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

coup d'autres ongulés; mais en y regardant de plus près, on voit bien que dans les molaires de *Prostylops* les denticules médians contribuent à la formation des crêtes, tandis que dans les molaires de *Pantostylops*, les denticules médians n'y contribuent pas et restent isolés dans le grand creux qui occupe le centre de la couronne.

Sur les molaires de *Pyrotherium*, *Propyrotherium* (fig. 198), *Parapyrotherium* (fig. 199), *Dinotherium*, *Carolozittelia* (fig. 200) et autres genres du même ordre on ne voit que deux crêtes, l'anté-

rieure et la postérieure disposées transversalement; dans ces genres il ne s'est formé ni la crête externe ni l'interne, les deux denticules externes et les deux internes étant toujours restés séparés;

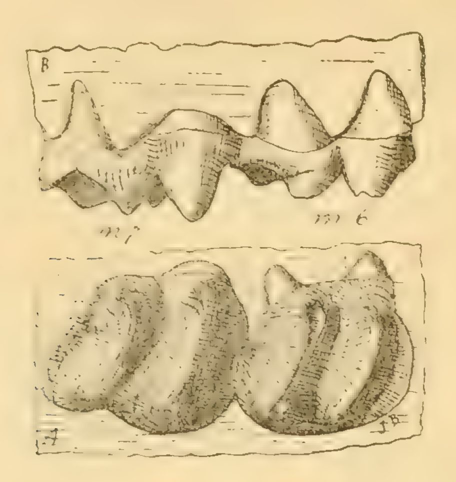


Fig. 200. *Carolozittelia tapiroides* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté droit; A, vues par la face masticatrice, et B, vues par la face externe, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

chaque crête transversale est constituée par les trois denticules de chaque lobe disposés sur une même ligne transversale.

V.

Les creux périphériques de la face masticatrice.

Généralités.

Un des distinctifs les plus caractéristiques des molaires supérieures de la plupart des ongulés de l'époque tertiaire est celui de présenter sur la face masticatrice, des creux plus ou moins nombreux et de formes très variées. Ces creux, ont tantôt la forme de fosses ou puits plus ou moins circulaires, tantôt celle de vallées, de

sillons ou de crevasses à bords droits, courbes, sinueux, etc. Les fosses, fossettes, creux, etc. peuvent se présenter aussi bien au centre de la face masticatrice que près des bords ou tout à fait à la périphérie; souvent ils sont complètement isolés, mais dans le plus grand nombre de cas ils sont en communication par des sillons, des étranglements ou détroits, variant presque à l'infini, dans la grandeur, dans la forme et dans la disposition. Leur connaissance fournit des caractères précieux pour la distinction des genres et des espèces.

Un certain nombre de ces creux, spécialement ceux qui sont au centre de la couronne, sont très anciens, non pas peut-être sous la même forme qu'ils présentent parfois, mais au moins dans leur première origine, car ils séparaient les denticules primaires les uns des autres. Les autres creux, toujours placés près des bords ou à la périphérie, sont d'origine relativement récente et le résultat du développement des bourrelets qui ont poussé à la base de la couronne.

C'est par ces derniers, c'est-à-dire par les creux périphériques, que je vais commencer leur examen; les principaux sont au nombre de trois: un antérieur, un postérieur et un interne que je désigne avec les noms de « fossette périphérique antérieure », « fossette périphérique postérieure » et « fossette périphérique interne ».

Fossette périphérique antérieure.

Le développement d'une fossette antérieure n'est pas trop fréquent; elle est placée près du bord antérieur de la face masticatrice, tantôt vers le milieu, tantôt sur le côté interne ou sur l'externe; sur les figures je la distingue avec le signe *(o')*. Cette fossette prend son origine dans le développement du bourrelet basal antérieur (,) qui, en devenant plus saillant, descend graduellement, le bord du bourrelet étant ainsi séparé de la muraille de la face antérieure par une espèce de rainure transversale; cette rainure s'élargit aussi graduellement, et quand le bourrelet a atteint le niveau de la surface masticatrice, la rainure se trouve transformée en une fossette allongée transversalement souvent assez profonde; après, avec l'âge et l'usure des molaires, la fossette devient graduellement plus petite, prend une forme circulaire, se transforme en une petite île, et termine par disparaître.

Sur l'angle antérieur interne des molaires persistantes de *Henri-*

cofilholia cingulata, presque à la base de la couronne (fig. 201), on aperçoit un fort bourrelet basal qui tourne sur le coin interne de

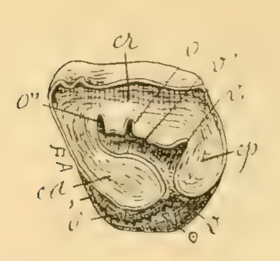


Fig. 201. *Henricofilholia cingulata* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux quatre cinquièmes $(\frac{4}{5})$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

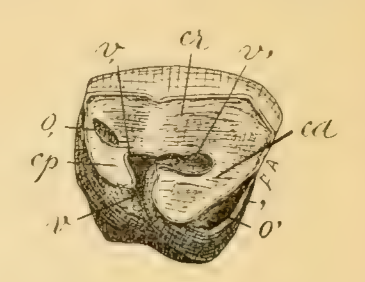


Fig. 202. *Henricofilholia Lemoinei* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux quatre cinquièmes $(\frac{4}{5})$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

la dent pour terminer à la base du lobe interne postérieur, et représente le bourrelet antérieur (,) et l'interne (⊙) fusionnés; le bord de ce bourrelet est séparé de la muraille de l'angle antérieur interne de la dent par un sillon étroit et en arc de cercle *(o')*. Dans les molaires de *Henricofilholia Lemoinei* (fig. 202), une espèce très rapprochée de la précédente, le bourrelet a disparu sur le côté interne et ne persiste que sur le côté antérieur, mais par contre il est devenu beaucoup plus saillant; le sillon ou rainure qui le sépare de la muraille antérieure est devenu très large, se transformant en une fossette assez profonde *(o')*; avec l'usure de la molaire, le bourrelet (,) atteignait le niveau de la face masticatrice qui

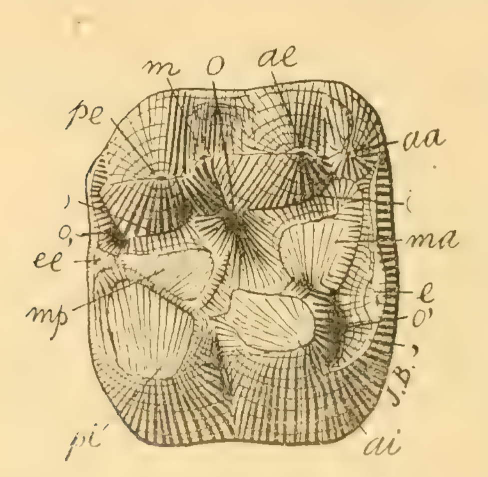


Fig. 203. *Lambdaconus mamma* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

possédait ainsi une fossette antérieure isolée sur l'angle antérieur interne.

Dans la ligne des macrauchénidés, on peut suivre la formation de la fossette antérieure dans tous ses stades de développement. Elle commence à s'accentuer chez *Lambdaconus mamma* (fig. 203); sur les molaires de ce genre, le bourrelet basal antérieur (,) s'est développé, non seulement en hauteur mais aussi en grosseur, dû surtout à l'épaississement qui représente le denticule supplémentaire médian antérieur *e*; la rainure transversale qui sépare le bourrelet d'avec la base des deux tubercules médian anterieur *ma*, et antérieur interne *ai*, est très étroite et à peine indiquée vers le côté externe, et s'élargit graduellement vers le côté interne, au bout duquel elle prend la forme d'une fente profonde. Cette fente devient

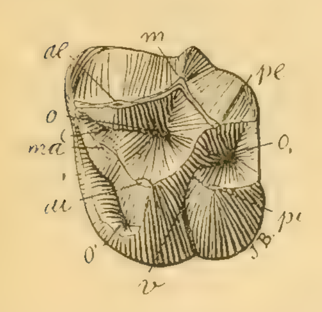


Fig. 204. *Cramauchenia normalis* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche peu usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

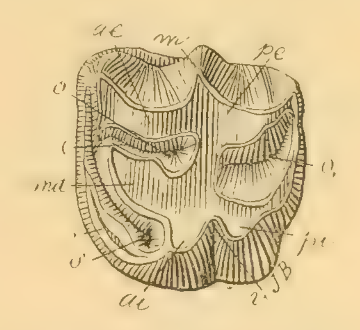


Fig. 205. *Cramauchenia normalis* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, assez usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

encore plus profonde sur les molaires de *Protheosodon* (fig. 183) (o',) mais le bourrelet basal (,) quoique plus saillant, est plus mince et le denticule supplémentaire *e* a diminué considérablement de grandeur.

Sur les molaires de *Cramauchenia*, la fossette périphérique antérieure (*o'*) est encore plus large et plus profonde. La figure 204 représente la dernière molaire supérieure gauche de *Cramauchenia normalis* à peine un peu usée; on y voit le bourrelet basal antérieur (,) très saillant mais très mince, et à bord tranchant; la fossette *(o')* a la forme d'une fente transversale, très étroite vers le côté exter-

ne et qui s'élargit vers l'interne; le bord libre du bourrelet est assez loin du niveau de la face masticatrice montrant très bien qu'il est une partie surajoutée. Quand les molaires sont à demi usées, le bourrelet (,) atteint le niveau de la face masticatrice et son bord libre est alors entamé par l'usure et il devient plus épais (fig. 205); la fossette périphérique antérieure (o') devient plus étroite sur le côté externe, mais le bout du côté interne prend une forme plus arrondie. Sur les molaires encore plus usées (fig. 206), la partie externe de la fossette périphérique antérieure (o') disparaît complètement, n'en restant que la partie interne. Sur cette dent, on voit aussi que par l'usure la couche d'émail a disparu de la fosse cen-

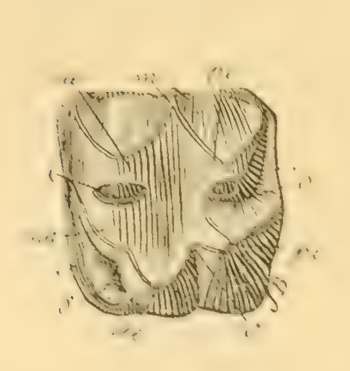


Fig. 206. *Cramauchenia normalis* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche très usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

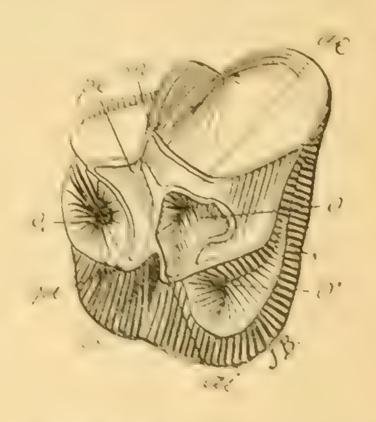


Fig. 207. *Theosodon karaikensis* Amgh. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

trale, restant seulement visible une partie de la vallée en croissant antérieure (*(*).

Sur les molaires de *Theosodon*, même dans celles encore peu usées (fig. 207), la fossette périphérique antérieure (o') perd la forme de fente transversale; de la partie externe on n'en voit plus de traces, et la partie interne devient plus large et plus profonde; en outre, elle a avancé davantage vers le côté interne, et le bourrelet (,) qui l'entoure est déjà à la hauteur de la face masticatrice; avec l'usure, le bourrelet s'épaissit, et la fossette (o') devient plus petite et plus circulaire.

Dans le genre *Scalabrinitherium*, la fossette périphérique antérieure *(o')* est aussi limitée à la partie interne et présente des dimensions considérables avec un contour sub-circulaire et un aspect infundibuliforme. Les molaires de ce genre (fig. 208) diffèrent en outre notablement par la fossette centrale *o* du milieu de la couronne qui est devenue plus profonde, de sorte que l'usure de la dent n'arrive pas à l'effacer, et elle se présente sous la forme d'un cornet à paroi tapissée d'émail constituant comme un îlot.

Fig. 208. *Scalabrinitherium Bravardi* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Tertiaire de Paraná (mésopotaméen).

Sur les molaires d'*Oxyodontherium* (fig. 209), on voit les mêmes caractères sous une forme encore plus accentuée. Aussitôt que les molaires sont un peu usées, le bourrelet antérieur (,) perd son indépendance et entre à faire partie de la surface masticatrice;

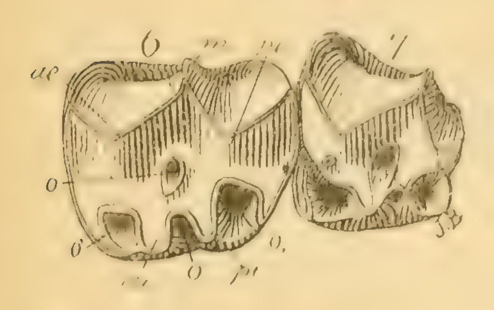


Fig. 209. *Oxyodontherium Zeballosi* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Tertiaire de Paraná (mésopotaméen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

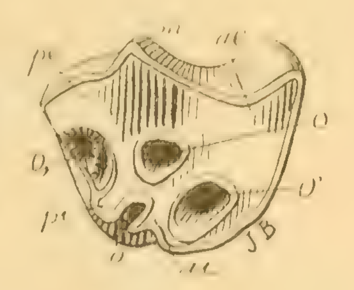


Fig. 210. *Macrauchenia patachonica* Ow. Dernière molaire supérieure droite, très usée, vue par la face masticatrice, réduite aux trois quarts ($\frac{3}{4}$) de la grandeur naturelle. Pampéen supérieur (lujanéen) de Buénos Aires

toute trace de la prolongation transversale vers le côté externe de la fossette périphérique antérieure *(o')* a disparu, tandis que la fossette elle-même se trouve confinée sur le côté interne de la cou-

ronne; l'îlot d'émail en forme de cornet du centre de la couronne est aussi plus grand. Le terme de cette évolution nous est présenté par les molaires du genre *Macrauchenia* (fig. 210), dans lesquelles les différents creux ne conservent plus rien de leur forme primitive. Tout vestige du bourrelet basal antérieur (,) a disparu et la fossette périphérique antérieure *(o')* s'est transformée en un grand puits très profond et complètement isolé du bord périphérique.

Fossette périphérique postérieure.

On observe celle-ci beaucoup plus fréquemment que l'antérieure; je la distingue sur les figures avec le signe *(o,)*. La fossette périphérique postérieure présente dans son développement presque les mêmes phases que la précédente et le point de départ est absolument le même; elle aussi a pris origine dans le développement du bourrelet basal transversal postérieur („) qui s'éloigna graduellement de la muraille postérieure jusqu'à se trouver séparé de celle-ci par une vallée transversale profonde qui prit dans la suite les formes les plus diverses. On en voit les traces sur les molaires peu

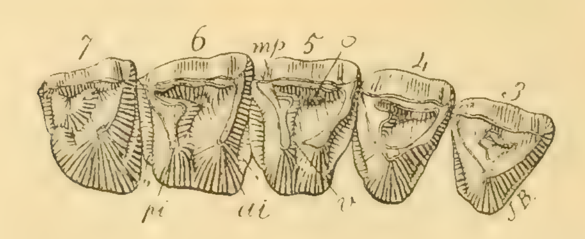


Fig. 211. *Henricosbornia lophodonta* Amgh. Les molaires supérieures 3 à 7 du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie inférieure).

usées d'un très grand nombre d'ongulés de groupes les plus différents, de sorte qu'on peut suivre sa formation graduelle sur des lignes complètement indépendantes.

Chez *Henricosbornia lophodonta* (fig. 211), par exemple, de la base des couches à *Notostylops*, le bourrelet basal postérieur („) reste très éloigné de la face masticatrice, placé tout à fait à la base de la couronne, étant séparé de la muraille postérieure par une rainure étroite et peu profonde; en outre, les couronnes sont très

courtes et les deux lobes internes *ai, pi,* de chaque molaire sont bien séparés et unis à la crête externe par deux crêtes transversales très étroites; la fossette centrale est très large et confondue avec la grande vallée transversale médiane interne *(v)*. Dans les molaires de *Henricosbornia subconica* (fig. 212), on voit que le bourrelet transversal postérieur („) est plus développé que dans l'espèce précédente et il s'est prolongé jusque sur le côté interne; en même

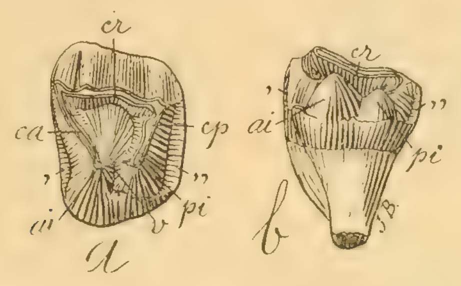


Fig. 212. *Henricosbornia subconica* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

temps il s'est éloigné de la base et rapproché de la face masticatrice tout en s'éloignant davantage de la muraille postérieure, de sorte que la rainure qui le sépare de cette dernière est devenue plus large et plus profonde; les deux lobes internes *ai, pi* se sont fu-

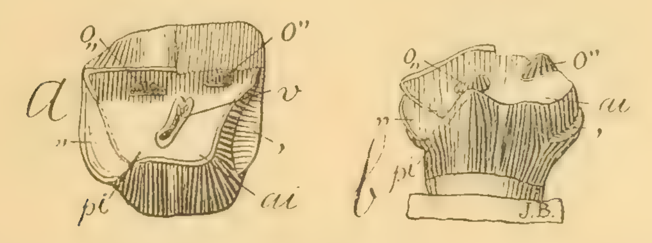


Fig. 213. *Epipithecus confluens* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

sionnés en partie, ne restant indépendants qu'au sommet. Dans les molaires de *Epipithecus* (fig. 213), les deux lobes internes *ai, pi* se sont fusionnés jusqu'à leur sommet en constituant une crête longitudinale interne qui coupe la communication de la vallée transver-

sale médiane *v* avec la face interne. Les deux bourrelets, antérieur (,) et postérieur („), se sont rapprochés de la face masticatrice et développés pour constituer deux expansions latérales en forme d'oreillettes, bien visibles sur la figure 213 *b*. Néanmoins, la partie interne du bourrelet postérieur („) est encore assez éloignée du denticule *pi*, de sorte qu'il ne donne pas encore origine à la formation d'une fossette périphérique postérieure, ou elle reste tout à fait rudimentaire. Dans le genre *Ultrapithecus* (fig. 214) le bourrelet postérieur („) devient encore plus gros et plus saillant, et comme le bout de sa partie interne se rapproche aussi davantage du sommet du denticule *pi*, la rainure transversale qui le sépare de la muraille postérieure s'est élargie et transformée en une fossette périphérique postérieure *(o,)*. Les deux denticules internes *ai*, *pi* se sont fusionnés d'une manière encore plus complète que dans le genre précédent, mais le sillon vertical interlobulaire interne *n* est un peu plus accentué.

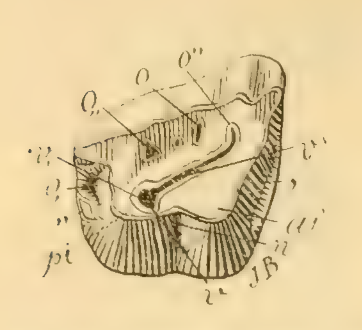


Fig. 214. *Ultrapithecus rutilans* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans le genre plus récent *Trimerostephanos* (fig. 215), le bourrelet postérieur („) est encore plus fort et forme une expansion convexe en arrière; en outre le bout interne atteint le sommet du denticule *pi* avec lequel il se fusionne en donnant lieu à la formation d'une fossette périphérique postérieure *(o,)*, proportionnellement très grande, particulièrement sur les molaires encore peu usées, comme dans l'exemplaire ci-dessus figuré. Le sillon vertical interlobulaire interne *n* est presque tout à fait effacé. Avec l'usure des

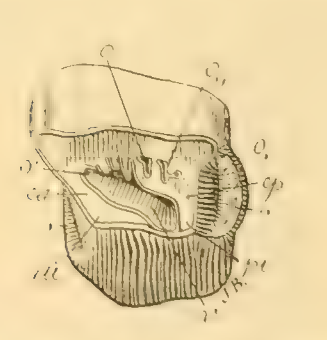


Fig. 215. *Trimerostephanos coarctatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche encore peu usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

molaires, le bourrelet postérieur (,,) est aussi attaqué et devient plus épais à mesure qu'il diminue de hauteur, diminuant dans la même proportion l'étendue de la fossette périphérique postérieure. Sur la molaire représentée dans la figure 216, appartenant à un individu plus vieux de la même espèce que la précédente, on voit très bien que la fossette périphérique postérieure *(o,)* est devenue très petite, mais en échange, la crête postérieure *cp* est bien plus large et toute la couronne beaucoup plus simple. Sur les molaires encore un peu plus usées, on ne voit plus de vestiges de la fossette périphérique postérieure, et sans connaître l'histoire du développement paléontologique on ne pourrait pas soupçonner qu'une partie considérable du lobe postérieur de la dent est formée par le bourrelet basal postérieur, dont tout vestige de son ancienne indépendance reste perdu.

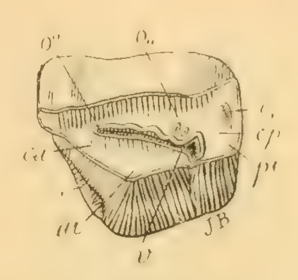


Fig. 216. *Trimerostephanos coarctatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, déjà assez usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

La formation graduelle de cette fossette par l'apparition et le développement du bourrelet postérieur peut être suivie aussi d'une manière très claire et très démonstrative dans la ligne des amblypodes. Dans les formes les plus anciennes et les plus petites, comme *Hemistylops*, par exemple (fig. 217), le bourrelet basal postérieur (,,) est très petit, à peine apparent, très éloigné de la face masticatrice et absolument indépendant du denticule postérieur interne *pi*, lequel est très petit, en contraste avec le médian postérieur *mp* qui est au contraire excessivement gros.

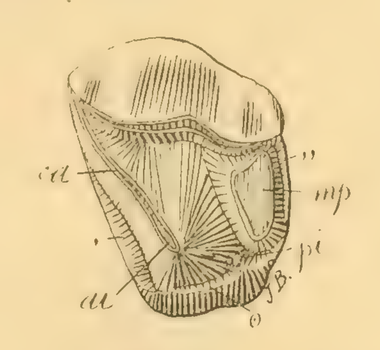


Fig. 217. *Hemistylops paucicuspidatus* Amgh. Molaire persistante supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans *Microstylops* (fig. 218), un autre genre très primitif et avec

des représentants de taille excessivement petite, les molaires sont plus spécialisées que celles du genre précédent; les deux crêtes transversales antérieure et postérieure, quoique très étroites, sont parfaites, saillantes, et fusionnées à leur bout externe avec la crête longitudinale externe *cr*. Malgré cette spécialisation, le bourrelet postérieur (,,) est resté très petit, complètement confiné à la base de la couronne, avec le bout interne très éloigné du sommet du denticule postérieur interne *pi* et complètement indépendant de celui-ci. Dans *Hemistylops incompletus* (fig. 219), on a l'exemple d'un animal aussi petit que le précédent, et dont les molaires ont conservé quelques-uns de leurs éléments primitifs indépendants; des deux crêtes transversales il n'y a que l'antérieure de complète; la postérieure n'est constituée que par le denticule médian postérieur *mp* qui s'est singulièrement allongé dans le sens transversal, tandis que le denticule postérieur interne *pi*, quoique ayant conservé son indépendance, est devenu considérablement plus petit que l'an-

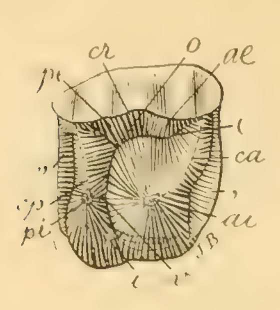


Fig. 218. *Microstylops clarus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

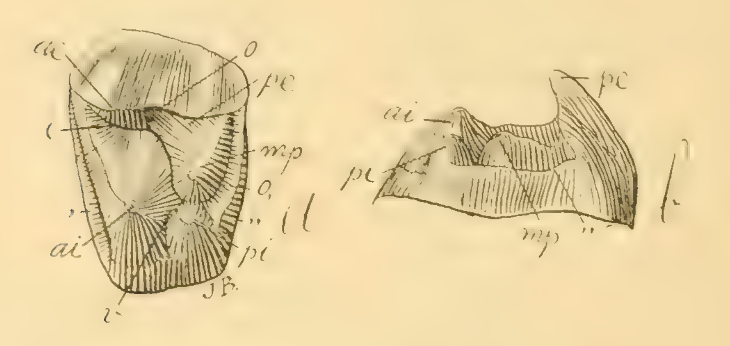


Fig. 219. *Hemistylops incompletus* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

térieur interne. Le bourrelet postérieur („) est beaucoup plus saillant que dans les deux genres précédents, il est plus éloigné de la base de la couronne et rapproché dans la même proportion de la face masticatrice; le bout interne du bourrelet („) reste encore assez éloigné du sommet du denticule *pi*, mais il s'est formé une rigole transversale profonde entre la face de la muraille postérieure et le bourrelet, rigole qui représente le commencement de la fossette périphérique postérieure *(o,)*.

Dans les molaires de *Amilnedwardsia* (fig. 220), le denticule médian postérieur *mp* a perdu la forme en crête transversale qu'il a dans celles de *Hemistylops incompletus*, pour prendre celle d'une crête arquée dirigée en sens inverse, c'est-à-dire d'avant en arrière; le tubercule postérieur interne *pi* est très grand, conique et séparé du médian postérieur *mp* par une fente longitudinale *(v,)*. Le bourrelet postérieur est encore plus saillant; il n'arrive pas au même niveau de la face masticatrice, mais le bout interne est fusionné avec le sommet du denticule postérieur interne *pi*, limitant une fossette périphérique postérieure *(o,)* assez large et profonde, mais qui reste en communication avec la vallée centrale au moyen de la fente longitudinale *(v,)* qui sépare les tubercules *mp* et *pi*. Les molaires de *Albertogaudrya*, quoique beaucoup plus grosses que celles de *Amilnedwardsia*, sont construites à peu près sur le même type et n'en diffèrent que par des différences de détails. Le rapprochement est surtout notable entre les molaires de ce dernier genre et celles de *Albertogaudrya unica* (fig. 221); ces dernières ont aussi le denticule médian postérieur *mp* en arc de cercle dirigé d'avant en arrière, et le denticule postérieur interne *pi* est très gros et conique; le bourrelet postérieur („) constitue le bord postérieur de la dent, et il descend en forme de crête saillante pour se fondre en dehors avec l'arête angulaire postérieure et en dedans avec le denticule postérieur interne *pi*; entre ce bord postérieur saillant et le den-

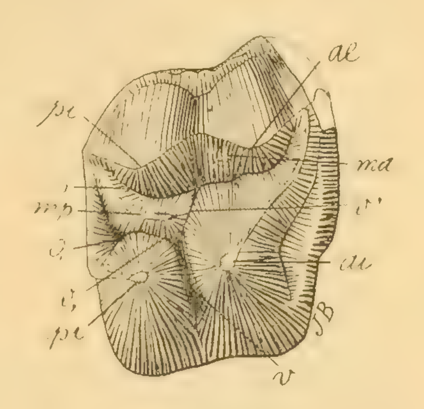


Fig. 220. *Amilnedwardsia brevicula* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

ticule médian *mp*, il y a la fossette périphérique postérieure *(o,)* peu profonde et en communication avec la vallée transversale médiane par la branche postérieure *(v,)* de celle-ci, qui sépare ce denticule *mp* du postérieur interne *pi*. Dans les molaires de *Albertogaudrya separata* (fig. 222), le tubercule médian postérieur *mp* a perdu le contour en arc de cercle et a repris sa forme conique primitive; il est devenu aussi plus haut et il s'est rapproché du denticule postérieur interne *pi* en diminuant notablement la profondeur et la largeur de la fente longitudinale *(v,)* qui les sépare. Comme résultat

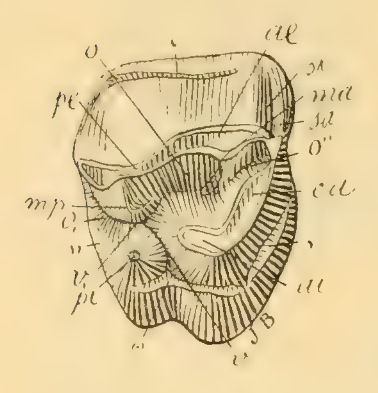


Fig. 221. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur)

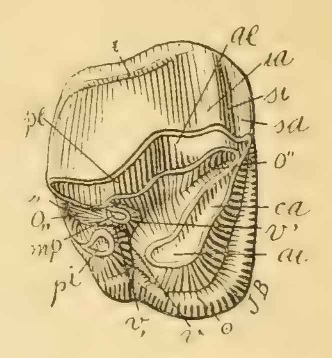


Fig. 222. *Albertogaudrya separata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

de cette modification, la fossette périphérique postérieure *(o,)* est un peu plus profonde et bien plus délimitée.

On peut dire que les molaires d'*Astraponotus* (fig. 223) ne sont que des molaires d'*Albertogaudrya separata* dans lesquelles les deux denticules, médian postérieur *mp*, et postérieur interne *pi*, se sont rapprochés encore davantage jusqu'à se fusionner, produisant ainsi une crête transversale postérieure parfaite qui coupe toute communication de la vallée transversale médiane *v* avec la fossette périphérique postérieure *(o,)*; cette dernière est devenue encore plus profonde et complètement isolée. Sur les molaires de *Parastrapotherium martiale* (fig. 224), on voit que la crête transversale postérieure s'est considérablement élargie, et que le bourrelet posté-

rieur (,,), encore plus haut que dans le genre précédent, constitue une expansion en arrière en forme d'anse; conséquemment, la fossette périphérique postérieure *(o,)* est aussi plus grande, plus profonde,

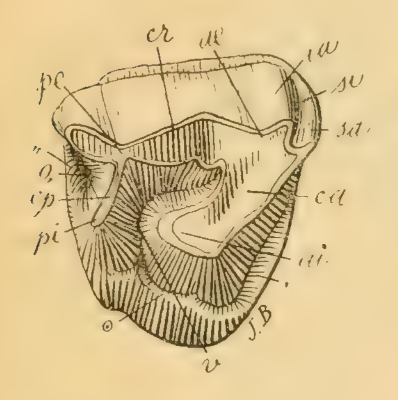


Fig. 223. *Astraponotus Holdichi?* (Roth) Amgh.[1] Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen). Collection du Musée de La Plata.

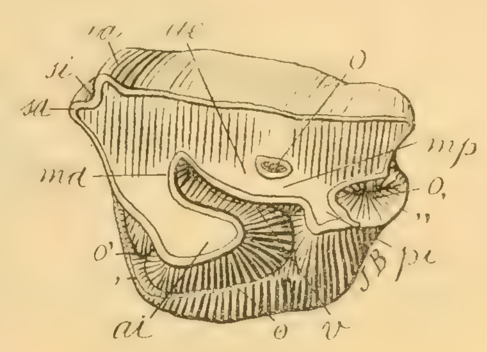


Fig. 224. *Parastrapotherium martiale* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

et à la différence de ce que nous avons vu dans les genres plus anciens où elle a toujours la forme d'une vallée ou rainure transversale, elle a ici la forme d'une vallée longitudinale qui avance en avant vers l'intérieur de la couronne. La molaire figurée est d'un individu qui était encore jeune. Quand les molaires sont plus usées (fig. 225), la crête transversale postérieure est encore plus large et la fossette périphérique postérieure *(o,)* est plus petite et placée plus avant, et plus éloignée du bord postérieur lequel à son tour n'a plus rien de l'ancienne forme en anse. Dans les molaires d'*Astrapotherium* (fig. 226) qui se trouvent à peu près au même degré d'usure, on ne voit pas non plus aucun vestige du bourrelet postérieur à l'état indépendant, la crête transversale postérieure est presque aussi large que l'antérieure, et au milieu de cette crête très

[1] Voir la note de la p. 102.

éloignée du bord postérieur de la molaire, on voit une toute petite île d'émail qui représente la fossette périphérique postérieure *(o,)*.

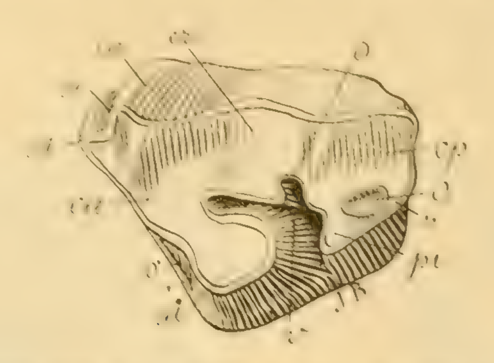


Fig. 225. *Parastrapotherium Holmbergi* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (¾) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

En présence de molaires semblables et sans en connaître l'histoire paléontologique, pourrait-on jamais soupçonner l'origine de ce petit îlot d'émail et de toute la partie périphérique postérieure?

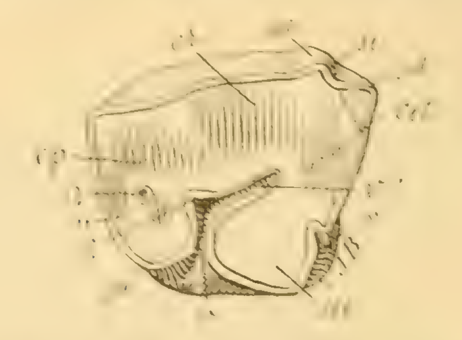


Fig. 226. *Astrapotherium magnum* (Ow.) Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (¾) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Cette fossette périphérique postérieure présente des modifications presque innombrables, mais toujours importantes pour la distinction des genres et souvent même des espèces.

Dans les molaires des genres *Acoelodus* et *Oldfieldthomasia*, la fossette en question a la forme d'une rainure transversale très

étroite et placée assez loin de la face masticatrice comme le démontre la figure 227 qui représente une molaire supérieure de

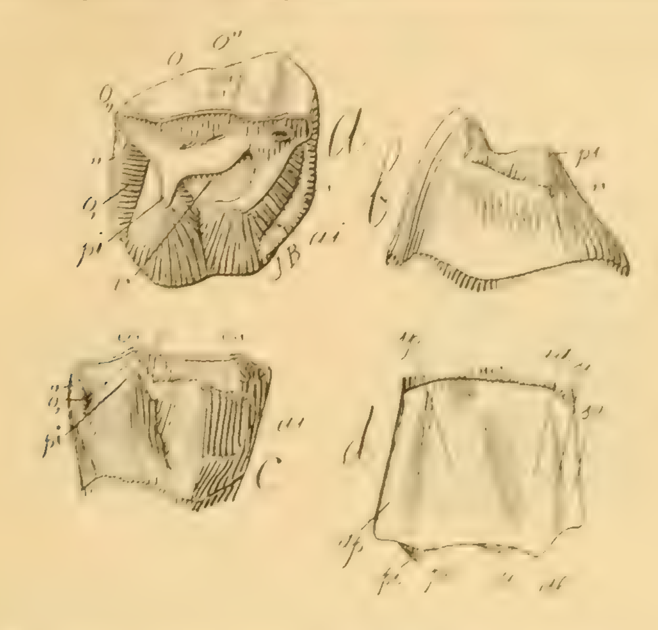


Fig. 227. *Acoelodus oppositus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, par la face postérieure; *c*, par le côté interne, et *d*, par l'externe, grossie trois diamètres (3/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Acoelodus oppositus; sur la figure 227 *c*, on voit très bien que cette rainure *(o,)* est ouverte sur le côté interne à cause de l'extrémité du

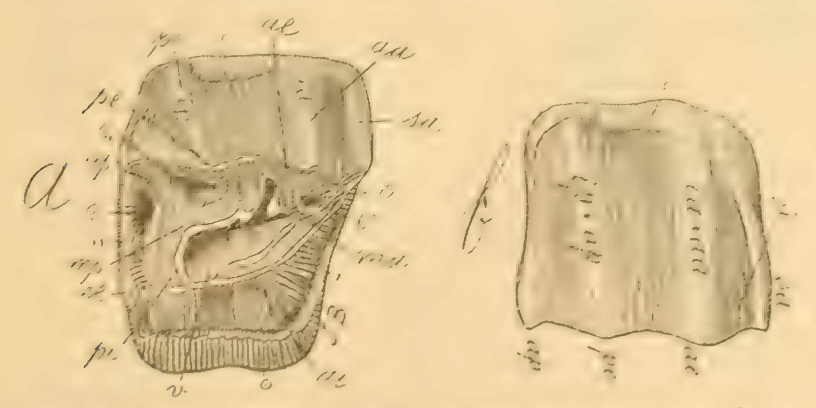


Fig. 228. *Pleurostylodon modicus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a* vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres (2/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen)

bourrelet (,,) qui reste indépendant du denticule postérieur interne *pi*. Dans les molaires du genre *Pleurostylodon* (fig. 228), cette rainure *(o,)* s'élargit et prend la forme d'une fossette allongée qui se trouve fermée sur le côté interne par le bout du bourrelet qui se fusionne avec le denticule postérieur interne *pi*. C'est la même conformation qu'on observe aussi dans les molaires de *Tychostylops* (fig. 229). Les molaires de ce genre sont en outre fort remarquables par la crête transversale postérieure *cp* très étroite et bien droite dans

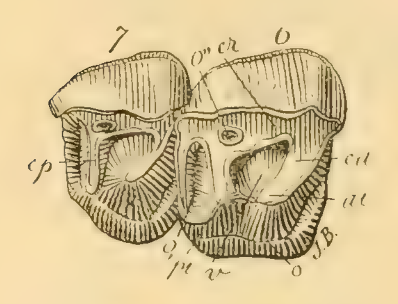


Fig. 229. *Tychostylops simus* Amgh. Sixième et septième molaires supérieures droites, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

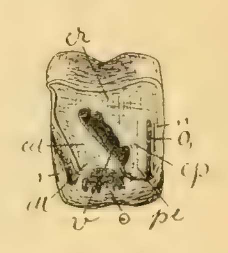


Fig. 230. *Pleurocoelodon Wingei* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux quatre cinquièmes $\left(\frac{4}{5}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

sa direction transversale; la fossette périphérique postérieure *(o,)* est placée à la base de cette crête, mais il n'y a pas de fossette antérieure ni centrale. Sur les molaires de *Pleurocoelodon* (fig. 230), le bourrelet postérieur (,,) s'est développé de manière à faire aussi partie de la face masticatrice, mais le bout interne ne s'est pas fusionné avec le denticule postérieur interne *pi;* il en résulte que la fosse périphérique postérieure *(o,)* s'est transformée en une vallée transversale très étroite et très profonde, ouverte dans l'extrémité interne; à son tour, le bourrelet postérieure (,,) a pris la forme d'une troisième crête transversale postérieure, ce qui donne à ces molaires un aspect bien caractéristique.

Les molaires du genre *Acropithecus* (fig. 231) diffèrent de celles de *Epipithecus* (fig. 213) par les deux bourrelets antérieur et postérieur qui ont perdu la forme d'anse, l'antérieur s'atrophiant presque complètement, tandis que le postérieur (,,) est descendu jusqu'à

atteindre le niveau de la face masticatrice, dont on ne peut plus le séparer que par le petit vestige en île de la fossette périphérique postérieure *(o,)*; en outre la vallée transversale médiane s'est fermée sur le côté interne par la formation de la crête longitudinale interne *cl* et elle se présente au centre de la couronne sous la forme de vallée oblique-longitudinale. Dans les molaires du genre *Gonopithecus* (fig. 232), la forme triangulaire est plus accentuée, et la partie de la crête interne correspondant au denticule antérieur est plus grande et plus saillante que celle correspondant au denticule postérieur; en outre, le bourrelet antérieur (,) qui, chez *Acropithecus*, a presque disparu, est encore bien développé chez *Gonopithecus*, tandis que le bourrelet postérieur a perdu tout vestige de son indépendance primitive. Quoique les molaires figurées (fig. 232) soient peu usées, la fossette périphérique postérieure *(o,)* n'est indiquée que par des traits complètement superficiels et prête à disparaître; il en est de même de la fossette postérieure *(o,,)*, et on ne voit plus de traces de la centrale *(o)*.

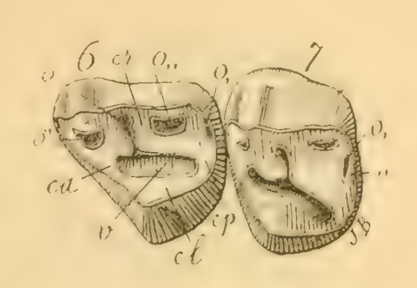
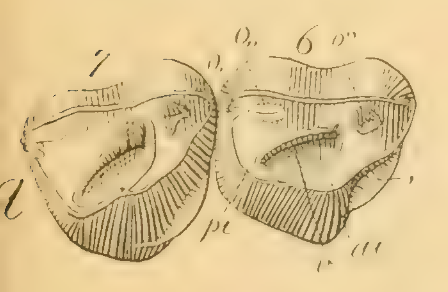


Fig. 231. *Acropithecus tersus* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).



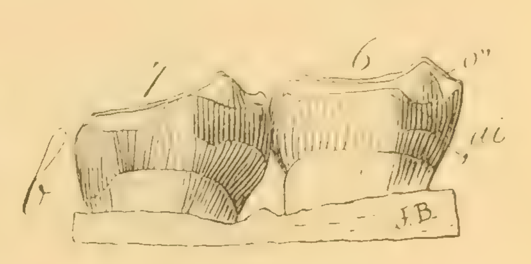


Fig. 232. *Gonopithecus trigonodontoides* Amgh. Sixième et septième molaires supérieures du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans les molaires du genre *Adpithecus* (fig. 233), il s'est développé vers la moitié de la longueur du bourrelet transversal postérieur („) une saillie correspondant au tubercule supplémentaire médian postérieur *ee* qui termine par diviser la fossette périphérique pos-

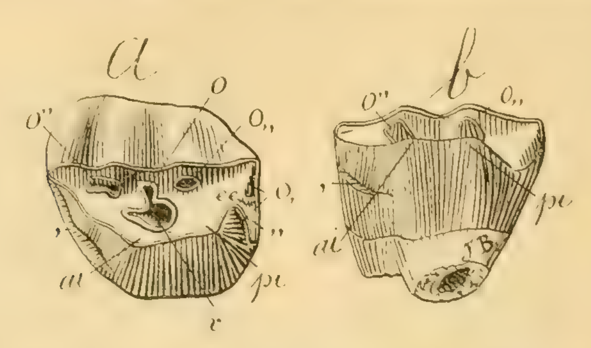


Fig. 233. *Adpithecus secans* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie six diamètres $\left(\frac{6}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

térieure *(o,)* en deux parties, une externe et l'autre interne; la partie externe de la fossette reste isolée près du bord postérieur de la couronne et disparaît bientôt avec l'usure; la partie interne a la forme d'une échancrure ou coche du bord périphérique interne, à cause de l'extrémité interne du bourrelet postérieur („) qui reste com-

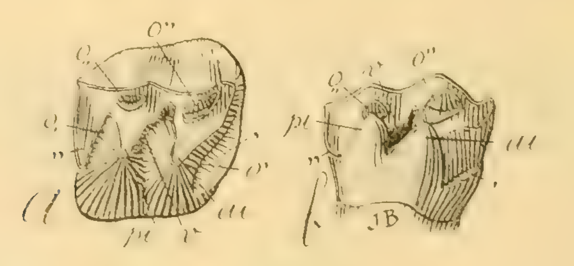


Fig. 234. *Antepithecus brachystephanos* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen)

plètement séparée du denticule *pi* et prend la forme d'un lobe postérieur qui se rétrécit graduellement vers le côté interne. Cette conformation apparaît encore plus accentuée dans le genre *Antepithecus* (fig. 234); sur les molaires de ce genre, tout vestige de la partie

externe de la fossette périphérique postérieure *(o,)* a disparu, ne restant que la partie interne, en forme d'échancrure plus profonde, tandis que le bourrelet postérieur (,,) simule un troisième lobe de forme triangulaire, large dans la partie externe qui correspond à la base, et très étroit, presque en pointe, sur le côté interne qui représente le sommet. Du reste, les molaires de ce genre sont très différentes de celles du genre précédent, surtout par les deux denticules internes *ai, pi,* qui restent séparés et conservent la forme conique primitive.

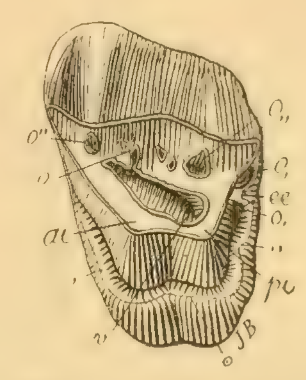


Fig. 235. *Pleurostylodon biconus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Cette réapparition de l'élément supplémentaire *ee* s'observe dans des groupes très différents, donnant toujours aux molaires un aspect caractéristique. Sur les molaires de *Pleurostylodon biconus* (fig. 235), le développement du denticule en question partage la fossette postérieure en deux parties dont l'externe reste complètement isolée; la partie interne, au contraire,

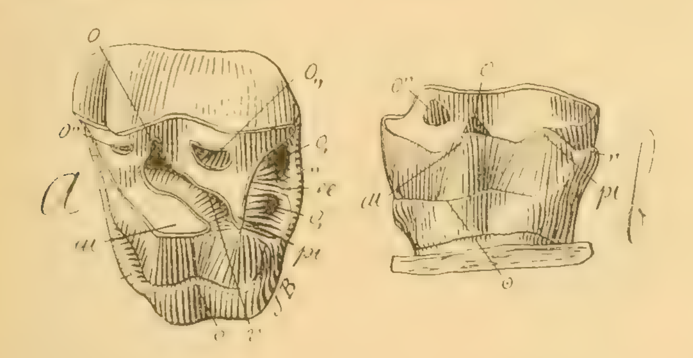


Fig. 236. *Dialophus simus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

constitue une espèce de grande vallée périphérique qui tourne sur les trois faces antérieure, postérieure et interne. Cette grande val-

lée périphérique se trouve limitée par le bourrelet basal qui est aussi unique et qui tourne sans discontinuité sur les trois faces.

Les molaires de *Dialophus simus* (fig. 236) ressemblent beaucoup à celles du genre précédent, mais elles en diffèrent par la fossette périphérique postérieure en forme de vallée transversale beaucoup plus large et dont le fond est divisé en deux parties par l'élément supplémentaire *ee* qui reste éloigné de la surface masticatrice; en outre, le bout interne du bourrelet postérieur („) est en partie fusionné avec le denticule *pi*, isolant ainsi la partie interne de la fossette, et s'effaçant sur le coin postérieur interne, de sorte que le bourrelet du côté interne (⊙) reste complètement séparé du bourrelet postérieur.

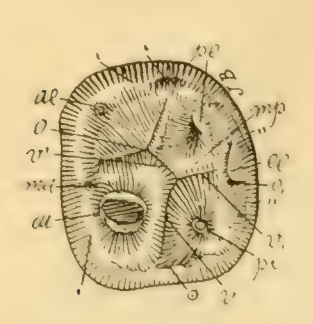


Fig. 237. *Griphopithecus Suessi* Abel. Cinquième ou sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle, d'après Abel. Miocène du bassin de Vienne (Autriche).

Le tubercule supplémentaire médian postérieur *ee* dans la ligne

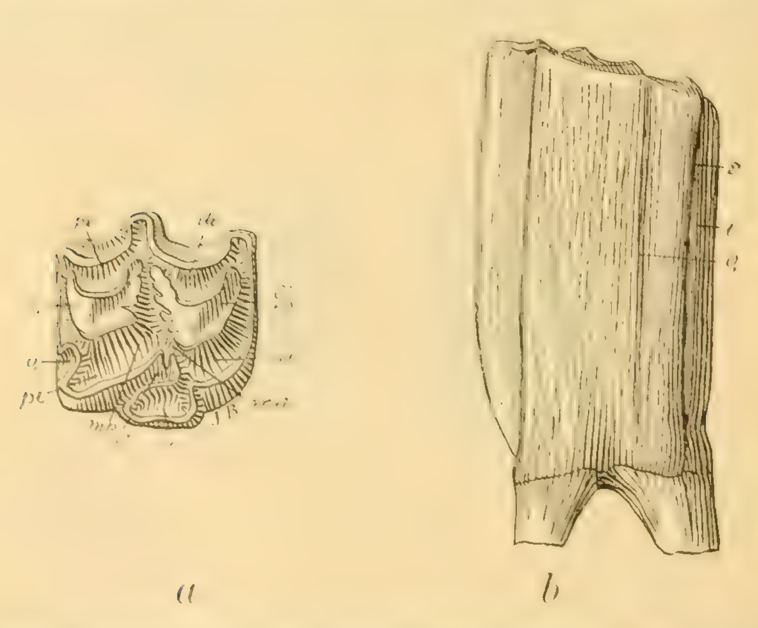


Fig. 238. *Equus rectidens* Gerv. et Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, par la face postérieure, de grandeur naturelle. Pampéen le plus supérieur (lujanéen).

des primates réapparaît chez quelques antropomorphes. Dans le genre fossile *Griphopithecus* (fig. 237), il est très gros et accompagné de la fossette périphérique postérieure *(o,)* et du bourrelet postérieur (,,) correspondant.

La fossette périphérique postérieure a aussi beaucoup d'importance dans le développement de la ligne des hippoïdes. Sur les molaires des chevaux, elle se trouve représentée par le petit pli d'émail du côté interne de la face postérieure marqué par *(o,)* qui, sous la forme de coche (fig. 238 *a*), pénètre dans la couronne en se dirigeant en avant, et il se prolonge sur le fût dentaire en forme de sillon tout le long de la face postérieure (fig. 238 *b*).

La souche des hippoïdes se confond avec celle des primates et des hyracoïdes. On peut commencer à suivre la ligne qui aboutit aux formes récentes, à partir du genre hyracoïde *Acoelodus* (fig. 239) dont toutes les espèces sont à couronne courte et avec

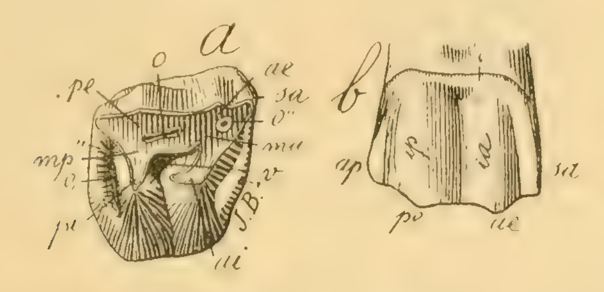


Fig. 239. *Acoelodus oppositus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice; et *b*, vue par la face externe, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

le bourrelet postérieur (,,) séparé du denticule postérieur interne *pi* et placé assez loin de la face masticatrice ; la fossette postérieure *(o,)* a la forme d'une vallée transversale étroite ouverte sur le coin interne. Les deux lobes internes correspondant aux deux denticules internes sont bien séparés par une fente qui constitue l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)*. Dans le genre *Eohyrax* (fig. 240), de la partie supérieure des couches à *Notostylops*, la couronne des molaires devient plus longue et les racines se raccourcissent dans la même proportion ; le bourrelet basal antérieur (,) montre une tendance à s'atténuer, tandis que le postérieur (,,) devient au contraire plus saillant et le bout interne se fusionne avec le denticule *pi*, de sorte que la fossette périphérique postérieure se

ferme sur le côté interne et prend une forme sub-circulaire; les deux lobes internes se rapprochent et rétrécissent l'entrée de la vallée transversale médiane. Quand les dents sont déjà á moitié usées, comme l'échantillon représenté par la figure 240, la fossette périphérique postérieure *(o,)* n'est plus représentée que par un tout petit îlot d'émail, les deux lobes internes sont unis jusqu'à leur sommet en constituant une crête longitudinale interne, et la vallée transversale médiane reste isolée au centre de la couronne sans communication avec le côté interne; sur la face interne, il y a un

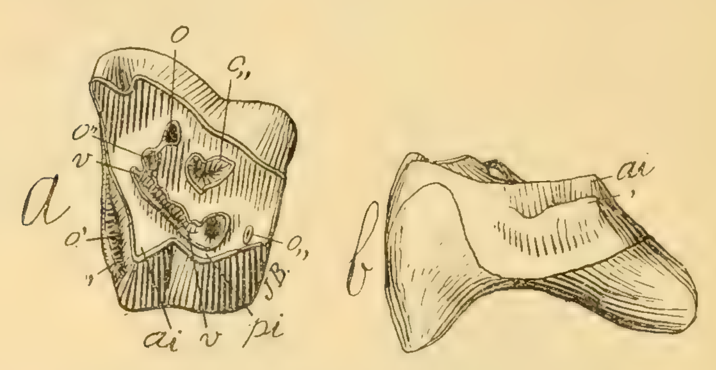


Fig. 240. *Eohyrax rusticus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté antérieur, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

sillon perpendiculaire interlobulaire très étroit, dernier vestige de l'entrée de la vallée transversale médiane. Toutes les espèces de *Eohyrax* sont notablement plus grandes que celles de *Acoelodus*. Dans les couches plus récentes qui constituent l'étage astraponotéen, le genre *Eohyrax* se transforme en *Eomorphippus*, avec des espèces de taille encore plus considérable. Les molaires supérieures ne diffèrent de celles du genre précédent que par la couronne encore plus longue, plus arquée, et avec un commencement de bourrelet basal interne; en outre le fût des molaires commence á se couvrir d'un dépôt de cément.

Dans les couches les plus récentes de l'étage astraponotéen, et dans celles de l'étage pyrothéréen, *Eomorphippus* est remplacé par son successeur *Interhippus*, encore plus grand. Avec ce genre nous sommes dans la famille des notohippidés. Les molaires sont maintenant presque hypsodontes, à prisme fortement arqué et enveloppé par une forte croûte de cément qui, plus ou moins épaisse,

se trouve chez tous les descendants. Les racines sont excessivement courtes, le bourrelet basal interne (⊙) est très fort et les deux lobes internes sont soudés presque jusqu'au sommet; la fossette périphérique postérieure *(o,)* est complètement isolée et disparaît quand les dents sont très usées. Ces caractères s'observent très

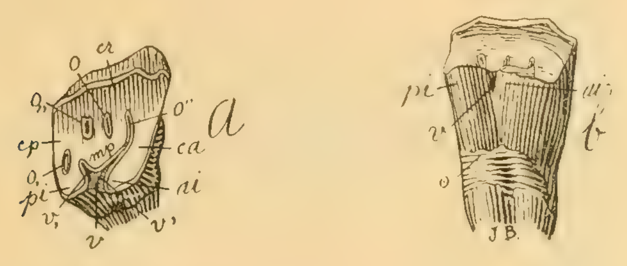


Fig. 241. *Interhippus deflexus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen le plus supérieur).

bien sur la molaire d'un individu assez vieux représentée sur les figures 241 et 242 appartenant à *Interhippus deflexus* et provenant des couches les plus récentes de l'étage astraponotéen. *Interhippus phorcus*, des couches à *Pyrotherium*, ne diffère du précédent que

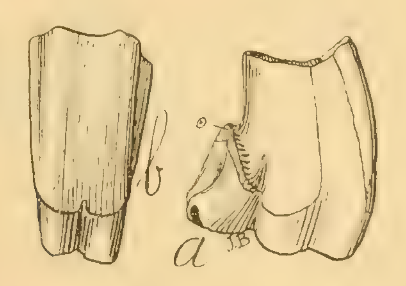


Fig. 242. *Interhippus deflexus* Amgh. La même dent de la figure précédente; *a*, vue par la face antérieure, et *b*, vue par le côté externe, de grandeur naturelle.

par le bourrelet basal du côté interne (⊙) qui est devenu si fort quil constitue deux gros tubercules à la base de la couronne. Les molaires neuves ou peu usées de ce genre (fig. 243) montrent les deux lobes internes *ai*, *pi* séparés presque jusqu'à la base par une fente en forme de V, étroite en haut, et qui s'élargit graduellement

vers l'autre bout; la fossette périphérique postérieure *(o)* est si grande qu'elle occupe une partie considérable de la dent; le denticule médian postérieur *mp* a la forme d'une colonnette isolée qui se dirige obliquement vers le côté interne de manière à pénétrer

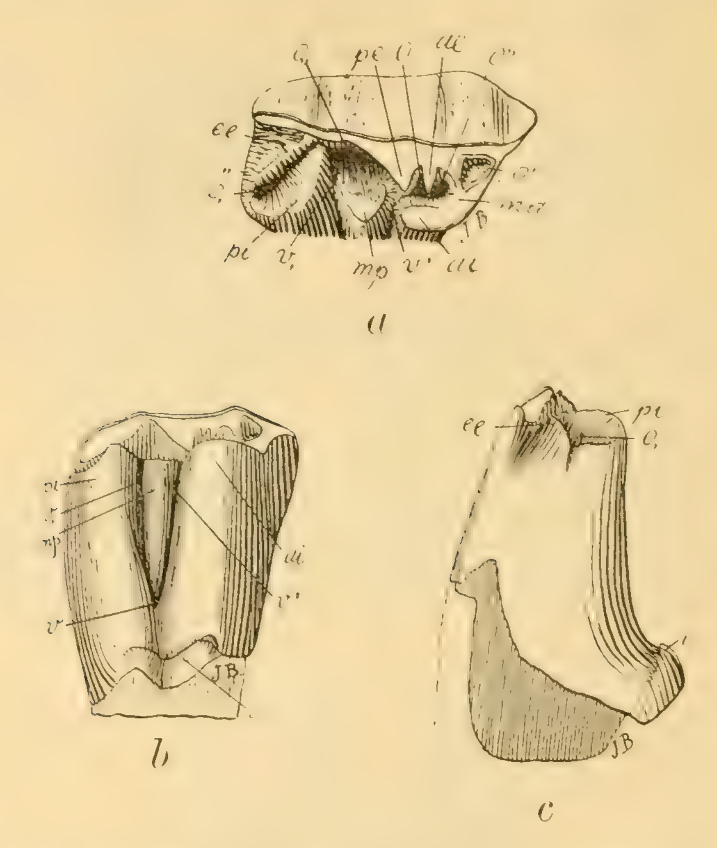


Fig. 243. *Interhippus phorcus* Amgh. Molaire supérieure droite presque pas usée; *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par le côté interne; et *c*, vue par la face postérieure, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

dans la fente en V qui sépare les deux lobes internes; on distingue aussi très bien tous les autres éléments primitifs qui, avec l'âge et l'usure, se fusionnent tous ensemble.

Argyrohippus (fig. 244), de la base du tertiaire, est un successeur de *Interhippus*, avec les molaires supérieures encore plus hypsodontes et plus arquées, mais à bourrelet basal interne atténué; les deux

lobes internes *ai*, *pi* sont soudés presque jusqu'au sommet; la crête antérieure est très arquée; les deux fossettes antérieure *(o'')* et centrale *(o)* sont en communication pour constituer la fosse antérieure unique des formes plus récentes.

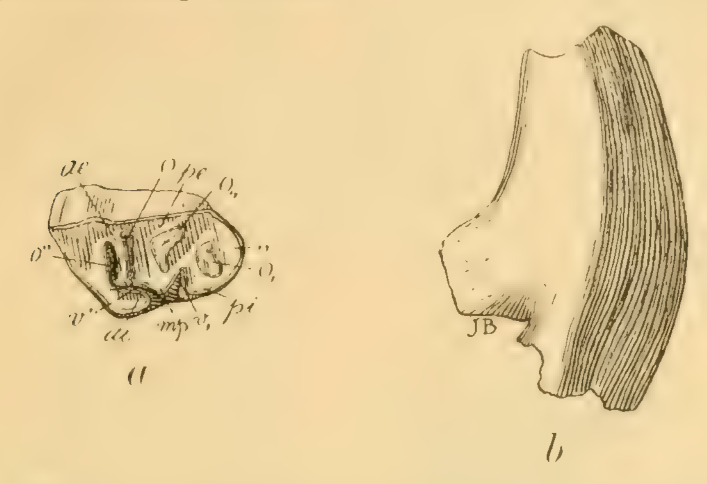


Fig. 244. *Argyrohippus fraterculus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ du naturel. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

La fossette postérieure *(o,,)* est de dimensions considérables et à contour un peu arqué. La fossette périphérique postérieure *(o,)* est presque aussi grande que la précédente, complètement isolée, et assez séparée du bord périphérique, donnant ainsi à la face masticatrice un aspect bien caractéristique.

Les molaires de *Perhippidion* (fig. 245) se distinguent de celles de *Argyrohippus* par le prisme dentaire plus arqué, plus gros en



Fig. 245. *Perhippidion tetragonoides* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté interne, et *c*, vue par le côté antérieur, de grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

proportion de la longueur, et par la face masticatrice beaucoup plus large et de contour plus quadrangulaire; sur la face interne les deux lobes sont unis presque jusqu'au sommet, et à la base du lobe antérieur on voit une colonnette supplémentaire interlobulaire *i* qui arrive presque jusqu'à la moitié de la longueur de la dent. Par tous ces caractères, ces molaires se rapprochent de celles du genre *Hippidion* (fig. 246), mais conservent encore la fossette postérieure isolée comme dans les genres précédents, et elles diffèrent de celles du genre pampéen principalement par la colonnette supplémentaire interlobulaire *i* de *Stylhippus* (fig. 163) qui n'a pas encore atteint la face masticatrice.

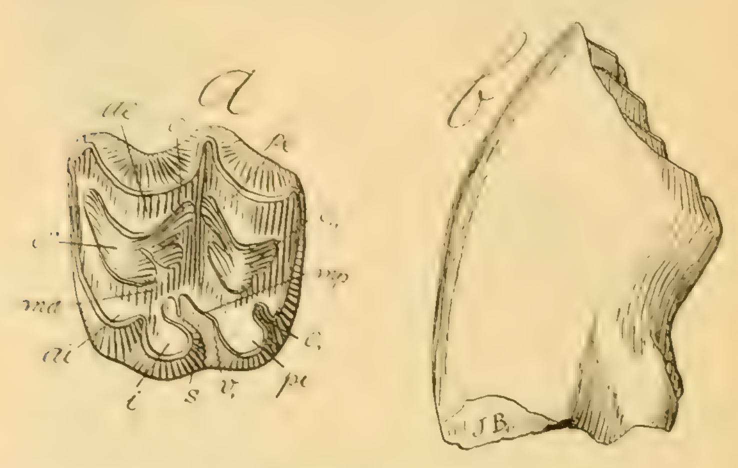


Fig. 246. *Hippidion scalaris* C. Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle. Pampéen supérieur (bonaréen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

Dans la figure 246, j'ai fait représenter une molaire supérieure d'*Hippidion scalaris:* on n'a qu'à la comparer avec celle de *Perhippidion* pour s'apercevoir qu'elles sont construites sur le même type, et avec leurs éléments développés dans les mêmes proportions. Par le fait, si à une molaire supérieure d'*Hippidion* (fig. 246), d'*Hipphaplus* (fig. 167) ou d'*Hipparion* (fig. 92), on supprime la colonnette interlobulaire interne *i*, on a des molaires de notohippidés, dont elles ne se distinguent d'une manière notable que par la présence de l'arête perpendiculaire médiane externe *m*. Vice-versa, si nous supposons la petite colonnette supplémentaire interlobulaire interne *i* de *Perhippidion* et de *Stylhippus* aussi grande

que celle d'*Hipparion* et d'*Hipphaplus*, les molaires de ces notohippidés ressembleraient singulièrement à celles des équidés; la différence la plus notable consisterait aussi dans l'absence de l'arête supplémentaire externe *m*, dont cependant on remarque le commencement chez quelques notohippidés. Nous constatons l'autre différence notable dans la fossette postérieure *(o,)* en forme d'île complètement séparée du bord périphérique chez les notohippidés, tandis que, chez les équidés, elle est unie au bord périphérique et présente en conséquence la forme d'une presqu'île.

Ce changement de forme de la fossette postérieure est tout simplement dû à l'allongement du prisme dentaire et à son passage du stade brachyodonte au stade hypsodonte. On connaît déjà très bien le fait que, dans les molaires hypsodontes, les modifications de forme qui se produisent sur le bord périphérique ont une tendance à se prolonger tout le long du prisme dentaire. Dans les molaires hypsodontes parfaites, c'est-à-dire à croissance continue, la forme du prisme dentaire ne peut souffrir le moindre changement sur n'importe quel point de la périphérie sans que la modification ne se propage à toute la longueur de la dent ; c'est pour cela que les dents à croissance continue qui ont acquis cet état d'une manière parfaite ont dans n'importe quel point de leur hauteur une coupe ou section transversale à contour égal. Il en résulte donc que la forme des prismes dentaires de ces animaux ne peut se modifier que par la formation de sillons, de creux, d'arêtes ou de colonnes qui s'étendent d'un bout à l'autre des dents. C'est ce qui est arrivé avec la fossette périphérique postérieure dans le développement de la ligne qui conduit aux équides. Tout d'abord je dois rappeler que dans les molaires non usées des notohippidés, la fossette périphérique postérieure *(o,)* est toujours en communication avec le bord périphérique des molaires. Dans les molaires à fût déjà assez allongé, ce bord périphérique, qui limite en arrière la fossette, s'échancre en produisant une entaille qui fait communiquer la fossette avec la face postérieure; c'est ce que l'on voit déjà indiqué sur la molaire non usée de *Interhippus phorcus* (fig. 243). Dans cette molaire, la fossette périphérique postérieure *(o,)* est très large sur la face masticatrice, mais elle a la forme d'un entonnoir qui diminue graduellement vers la base de sorte que sur la molaire usée la fossette était beaucoup plus petite et complètement séparée du bord périphérique. Sur les molaires caduques d'*Hipphaplus* (fig. 247), cette échancrure est plus large mais encore basse; cette échancrure fait que la lame périphérique d'émail pénètre dans la couronne sous la forme

d'un pli qui s'élargit en dedans et prend un contour circulaire, mais, n'étant que superficielle l'échancrure s'efface très promptement avec l'usure et la partie interne du pli reste isolé en constituant la fossette périphérique postérieure *(o,)*. Dans le genre *Hippidion*, l'échancrure qui ouvre la fossette *(o,)* sur la face postérieure se prolonge sur le prisme dentaire en forme de sillon qui arrive presque jusqu'à la base, d'où il résulte que la lame périphérique d'émail pénètre à l'intérieur du prisme et forme sur la face masticatrice un pli d'émail assez étroit qui représente la fossette périphérique postérieure en question, comme le montre la molaire supérieure d'*Hippidion scalaris* (fig. 246). Pourtant, il y a des espèces d'*Hip-*

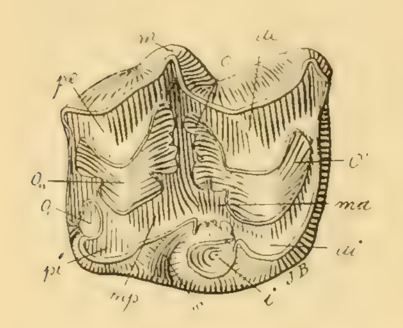


Fig. 247. *Hipphaplus antiquus* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen).

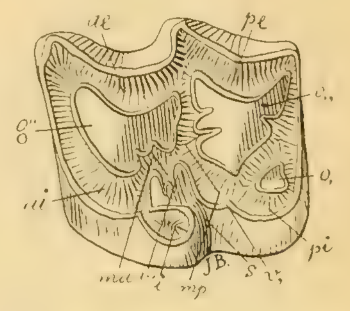
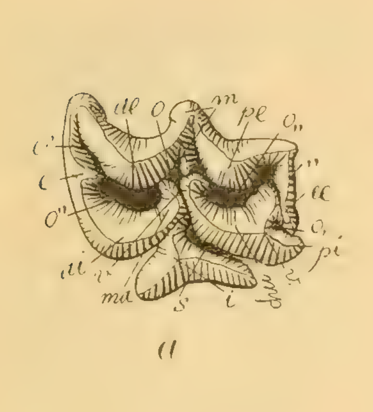


Fig. 248. *Nesohippidion angulatus* (Amgh). Molaire supérieure gauche vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen moyen de Buénos Aires.

pidion chez lesquelles la fossette ne reste ouverte sur la face postérieure (du moins sur quelques dents) que jusqu'à la moitié ou le tiers de la longueur du prisme dentaire; dans ces cas, quand les molaires sont usées jusqu'à la moitié ou le tiers de leur longueur, le pli rentrant reste isolé et séparé sur la face masticatrice avec son ancienne forme d'île circulaire, avec le seule différence que le creux est ici rempli par du cément. Dans *Nesohippidion angulatus*, cette fossette périphérique postérieure *(o,)* se présente déjà isolée, même avant que les molaires soient attaquées par la mastication, et cela aussi bien sur les remplaçantes que sur les persistantes (fig. 248).

Les espèces du genre *Equus* sont celles qui ont acquis le plus haut degré d'hypsodontie; les molaires persistantes et de rempla-

cement, au moment d'entrer en fonction, sont à fût prismatique et à base complètement ouverte; les racines ne se forment que plus tard et restent toujours très courtes. En arrière de ces molaires encore jeunes et à base ouverte (fig. 249), on voit la fossette périphérique postérieure *(o,)* de contour assez grand, mais ouverte sur le côté externe; cette échancrure latérale se rétrécit tout à coup et se transforme en un sillon très étroit et très profond qui parcourt le prisme dentaire dans toute sa longueur; à la surface masticatrice, ce sillon transforme la fossette *(o,)* en un pli rentrant assez étroit qui



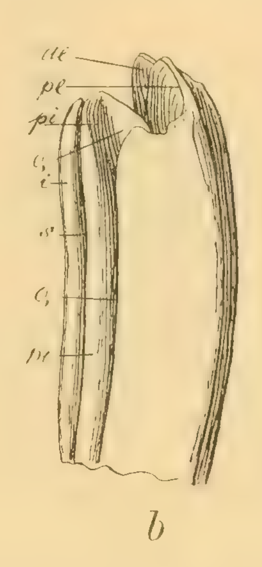


Fig. 249. *Equus caballus* L. Sixième molaire supérieure gauche, non encore usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, de grandeur naturelle. Époque actuelle.

reste visible tant que l'usure n'entame pas la molaire jusqu'à la racine. Alors, mais pour peu de temps, quelques fois le pli reprend la forme d'île propre des antécesseurs, et disparaît complètement avec l'avancement de l'usure. Cependant, toutes les espèces du genre *Equus* ne sont pas sous ce rapport absolument égales, ce pli étant chez quelques-unes beaucoup plus large que chez d'autres. En outre, les espèces fossiles de l'Amérique du Sud paraissent plus primitives que les autres, car il y a une transition complète et graduelle des espèces des genres *Equus* et *Hippidion* à celles de *Onohippidion* et *Hipphaplus*, et de ces dernières à celles de *Stereohippus*. Il n'est

donc pas étonnant de trouver sur ce continent des espèces fossiles du genre *Equus* chez lesquelles on retrouve la fossette périphérique postérieure *(o,)* avec son aspect primitif en forme d'île comme dans les anciens notohippidés. On voit cette fossette sur les molaires de remplacement à moitié usées de l'*Equus andium*, et on la retrouve aussi sur les molaires postérieures ou persistantes de l'*Equus insulatus* de Tarija (fig. 250). Parfois, comme un cas de régression, on la trouve sur des molaires du cheval domestique; les cas en sont excessivement rares, et toujours sur la dernière molai-

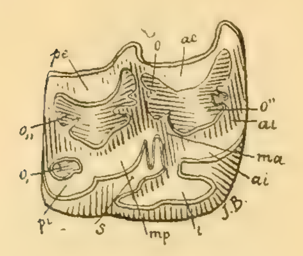


Fig. 250. *Equus insulatus* C. Amgh. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

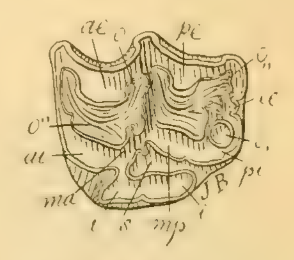


Fig. 251. *Equus caballus* L. Dernière molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle, montrant la fossette périphérique postérieure *(o,)* sous la forme d'île. Collection du Musée National de Buénos Aires.

re supérieure, comme l'échantillon représenté par la figure 251. On la trouve également, et assez souvent, sur des molaires provenant des genres *Protohippus* et *Merichippus* de l'Amérique du Nord, mais seulement sur des molaires fort usées.

Il est bien curieux que les molaires de *Pliohyrax graecus* fortement usées, comme les a figurées M. Forsyth Major, laissent voir une petite fossette périphérique postérieure, comme dans celles des notohippidés; ce caractère uni à celui de l'absence de l'arête médiane externe *m*, l'allongement de la dernière molaire, la forme générale du crâne, etc, démontrent que ce genre doit constituer une troisième famille du sous-ordre des *Hippoidea*, famille qui doit s'être développée parallèlement à celle des notohippidés. Les relations que les pliohyracidés présentent avec les hyracoïdes les plus primitifs *(Acoelodidae)* sont les mêmes que montrent les notohippidés.

Fossette périphérique interne.

La présence de cette fossette, que je distingue sur les figures avec le signe *(o.)*, s'observe bien plus rarement que la périphérique postérieure. Quand elle existe, on la trouve toujours à l'entrée de la vallée transversale médiane interne ou au milieu du sillon interlobulaire qui divise les deux lobes internes. Dans quelques espèces, ce sillon se creuse au-dessous et à une certaine distance du col, de manière à constituer une fossette périphérique interne comme on le voit sur les molaires de *Oldfieldthomasia amphractuosa* (fig. 252); le sillon interlobulaire descend de cette fossette sous la forme d'une gouttière qui termine au bord de la lame qui barre l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)*. Les molaires de cette espèce sont en outre très intéressantes parce qu'elles montrent les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („) également bien développés, avec leur bout interne distinct, et très éloignés des denticules internes correspondants *ai, pi;* les deux fossettes périphériques antérieure *(o')* et postérieure *(o,)* ont encore la forme primitive de vallée transversale étroite ouverte sur le côté interne; en outre les fossettes coronales antérieure *(()* et postérieure *())* conservent encore leur forme également primitive de croissant, l'antérieure séparant complètement les crêtes antérieure et externe. Les molaires 5 et 6 de *Plexotemnus complicatissimus* (fig. 253) présentent une fossette périphérique interne *(o.)* semblable, mais malgré cela elles ont une forme très différente. Les deux bourrelets sont très dissemblables; l'antérieur (,) reste à la base de la couronne et donne origine à une fossette périphérique antérieure ouverte aux deux bouts; le bourrelet postérieur („) est éloigné de la base et s'est fusionné avec le denticule postérieur interne *pi* constituant une fossette périphérique postérieure *(o,)* en forme

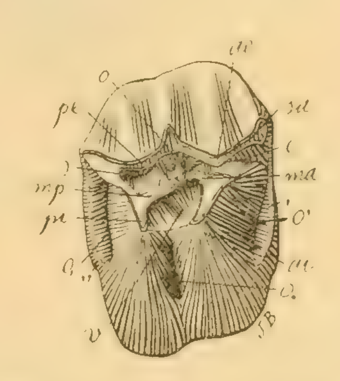


Fig. 252. *Oldfieldthomasia amphractuosa* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

de vallée transversale large et fermée aux deux bouts. La vallée transversale médiane interne *v* est séparée de la face interne par une crête longitudinale interne, et les fossettes antérieure *(o")*, centrale *(o)* et postérieure *(o,,)* sont restées en communication avec la vallée transversale et se sont en outre dédoublées de telle

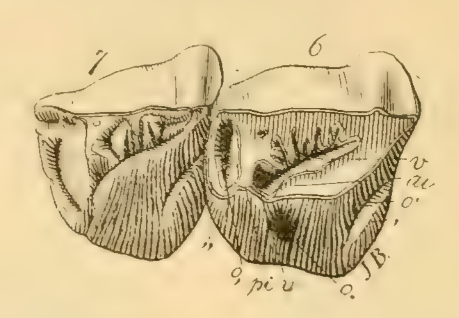


Fig. 253. *Plexotemnus complicatissimus* Amgh. Molaires supérieures 6 et 7 du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies à peu près huit cinquièmes $(\frac{8}{5})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

sorte que le côté externe de la vallée présente un bord excessivement compliqué.

Chez d'autres ongulés, la fossette périphérique interne s'est constituée par une voie assez différente. L'entrée de la vallée transversale médiane interne *v* s'est fermée par une lame longitudinale qui à mis en communication les sommets des deux denticules internes *ai* et *pi*; comme dernier vestige de l'entrée de la vallée il est resté un sillon interlobulaire; sur la face de la muraille interne, à la base de ce sillon, il s'est développé un petit denticule supplémentaire interlobulaire *i* qui en croissant a constitué sur le sillon interlobulaire une espèce de voûte, isolant ainsi un creux plus ou moins profond.

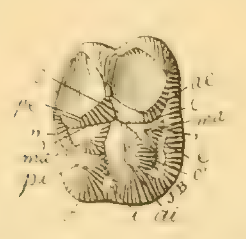


Fig. 254. *Protheosodon coniferus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, à peu près de grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

C'est ainsi que s'est formée la fossette périphérique interne des macrauchénidés. Chez *Protheosodon* (fig. 254), du crétacé le plus supérieur, on voit les deux denticules internes *ai*, *pi* bien séparés

par l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)*. Cette entrée s'efface graduellement et il n'en reste plus que des vestiges dans le genre *Cramauchenia* de l'éocène inférieur. Chez *Theosodon Lydekkeri* (fig. 255), les deux denticules internes *ai, pi* se sont unis par une crête, et sur la face interne de cette crête, il s'est constitué un sillon interlobulaire *n*. Les denticules intermédiaires se sont aussi effacés et dans l'échantillon ci-dessous figuré, le centre de la couronne est occupé par une dépression en bassin assez profonde qui correspond à la fossette centrale *(o)* très élargie. A la base de la couronne des molaires de *Pseudocoelosoma*, il se forme sur le

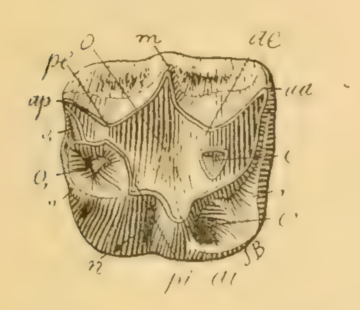


Fig. 255. *Theosodon Lydekkeri* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie huit septièmes ($\frac{8}{7}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

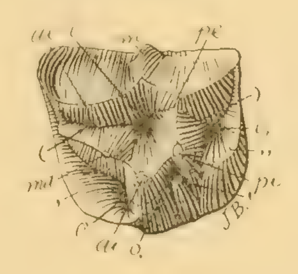


Fig. 256. *Pseudocoelosoma patagonica* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche non encore usée, vue par la face masticatrice, grossie neuf huitièmes ($\frac{9}{8}$) de la grandeur naturelle. Éocèce supérieur de Patagonie (santacruzéen supérieur)

côté interne, justement en face du sillon interlobulaire *n*, un tubercule interlobulaire *i*, qui couvre en partie le sillon et le transforme en un creux ou fossette périphérique interne *(o.)* bien visible sur la figure 256 qui représente une molaire persistante non encore usée de ce genre. Dû à ce que cette dent est toute nouvelle, les sommets des denticules internes *ai, pi* sont encore en partie indépendants et la fossette centrale *(o)* est bien plus profonde. La figure 257 représente la même dent, également toute neuve, d'un animal beaucoup plus récent, le *Scalabrinitherium Rothi*, de l'oligocène supérieur de Paraná. Le tubercule supplémentaire interlobulaire interne *i* a perdu la forme conique; il s'est aplati et élargi jusqu'à se transformer en une lame qui couvre le sillon interlobulaire en le transformant en une fossette parfaite *(o.)*; pourtant, cette lame n'arrive pas encore jusqu'au niveau de la face mastica-

trice. Sur cette dent, très peu usée, toutes les crêtes qui séparent les creux sont très minces, presque comme des lames, et les creux sont très larges et profonds; avec l'usure, les crêtes devien-

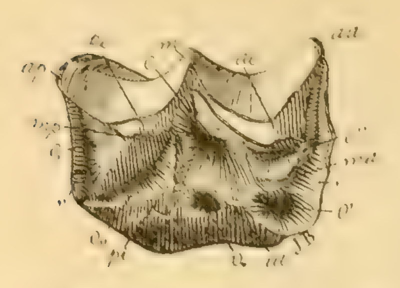


Fig. 257. *Scalabrinitherium Rothi* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, très peu usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen).

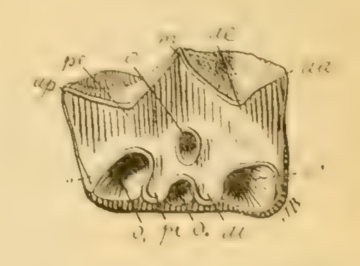


Fig. 258. *Scalabrinitherium Rothi* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, déjà assez usée, vue par la face masticatrice, grossie cinq quarts ($\frac{5}{4}$) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen).

nent graduellement plus larges et les creux se rapetissent dans la même proportion; quand les molaires sont usées jusqu'au tiers de la longueur de la couronne, elles présentent l'aspect de celle figurée avec le numéro 258, qui représente la même espèce que la précédente. C'est à peu de chose près la même configuration que l'on observe sur celles du genre pampéen *Macrauchenia*.

Quoique assez rarement, la fossette périphérique interne se pré-

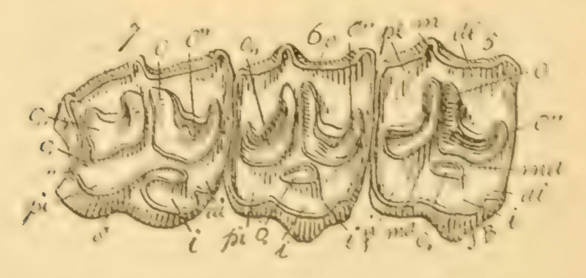


Fig. 259. *Protohippus (Merychippus) mirabilis* Leidy. Les trois dernières molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Tertiaire supérieur des Etats-Unis (pliocène inférieur).

sente aussi dans quelques genres de la famille des équidés. Le cas le plus notable nous est offert par le genre *Protohippus* de

l'Amérique du Nord, qu'on place généralement dans la ligne ancestrale directe des genres *Equus* et *Hippidion*. Ci-contre, sous le numéro 259, je reproduis (d'après Leidy) la figure des trois dernières molaires supérieures de *Protohippus (Merychippus) mirabilis* provenant d'un vieil individu. Sur la dernière molaire qui est moins usée que les deux précédentes, outre un petit vestige de la fossette périphérique postérieure *(o,)*, on voit le denticule supplémentaire interne *i* bien délimité par la fausse vallée transversale interne *s;* près de la base, l'entrée de cette vallée se rétrécit, les deux bords se rapprochent et se fusionnent, l'émail constituant une lame continue, tandis que le bout interne de la vallée descend en forme de puits. Il en résulte que les molaires, en s'usant, finissent par entamer cette lame, la partie postérieure du tubercule supplémentaire *i* se fusionne avec la partie antérieure du denticule postérieur interne *pi*, et le bout interne de la vallée reste alors séparé sous la forme d'une île, constituant la fossette périphérique interne *(o.)* telle qu'on l'observe dans les molaires 5 et 6 de ladite figure. Il est tout clair que celui-ci est un caractère de spécialisation que n'ont pas atteint les chevaux des autres parties du monde et la conséquence en est que, aussi bien le *Protohippus* que les autres formes voisines propres de l'Amérique du Nord, doivent être définitivement écartés de la ligne directe qui conduit aux chevaux récents.

VI.

Les creux coronaux.

Disposition générale.

Pour en terminer avec les principaux caractères en forme de creux que l'on trouve sur les molaires des ongulés, il me reste à examiner ceux du centre de la face masticatrice de la couronne. J'ai déjà dit plus haut que l'histoire du développement de ces derniers est complètement distincte de celle des creux périphériques. Sous leur forme la plus primitive, ces creux étaient tout simplement les vides ou espaces qui séparaient les uns des autres les

tubercules coniques des molaires des premiers mammifères. Quoiqu'ils se présentent parfois très compliqués, ils deviennent successivement de plus en plus simples chez les ancêtres, jusqu'à ce qu'ils se réduisent à des traits qui séparent les six tubercules primaires qui formaient la couronne des molaires des anciens mammifères.

Pour pouvoir suivre la transformation et la complication de ces creux, il faut donc les connaître dès leur point de départ sous leur forme la plus simple et la plus primitive. Cette conformation se trouve chez les condylarthres dont les molaires supérieures conservaient les six tubercules primaires complètement isolés les uns des autres.

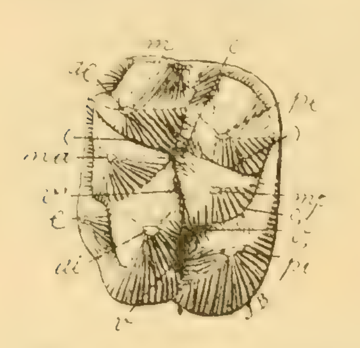


Fig. 260. *Lonchoconus lanceolatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Comme point de départ, je donne ci-contre la figure d'une molaire supérieure de *Lonchoconus lanceolatus* (fig. 260) non usée, avec les six denticules parfaits. Au centre même de la couronne, entre les quatre denticules plus externes, *ae*, *pe*, *ma*, *mp*, il y a un creux en bassin indiqué avec le signe *(o)*: c'est ce que j'appelle la fosse ou fossette centrale; elle peut s'élargir, s'effacer ou se rétrécir jusqu'à prendre la forme d'un puits. De ces quatre denticules, nous voyons que les deux externes *ae*, *pe* sont séparés des deux autres *ma*, *mp* qui suivent inmédiatement en dedans, par deux fentes longitudinales très étroites (( ) et ( )); or, comme les deux denticules externes sont presque toujours beaucoup plus grands que les médians et fortement convexes sur leur côté interne, ces fentes longitudinales décrivent presque toujours une ligne en arc de cercle, dont la partie concave regarde en dehors. C'est à cause de cette conformation que je donne à ces creux, sous cette forme primitive, le nom de vallées ou fentes en croissant. Ces vallées en croissant peuvent s'élargir et se fermer à leurs bouts, se transformant alors en deux creux ou fosses, qui portent le nom de «fosse antérieure» et «fosse postérieure»; une de ces fosses peut quelquefois englober aussi la fosse centrale.

Passons maintenant au côté interne de la molaire. Ici, nous vo-

yons que les deux denticules internes *ai, pi* sont séparés par une vallée transversale profonde qui pénètre dans le centre de la couronne; c'est la vallée transversale médiane interne *(v)*. A l'intérieur de la couronne cette vallée se divise en deux branches, une antérieure et l'autre postérieure. La branche antérieure *(v')*, toujours la plus grande, se dirige obliquement en dehors et en avant, communiquant avec la fosse centrale *(o)* ainsi qu'avec la fente en croissant antérieure *(()* ou la fosse correspondante *(o'')*. La branche postérieure *(v,)*, toujours plus petite ou plus courte, sépare le denticule postérieur interne *pi* du médian postérieur *mp*.

A première vue, on ne pourrait pas s'imaginer les transformations pour ainsi dire innombrables auxquelles ces lignes ou traits, au commencement si simples, ont pu donner origine, et pour qu'on puisse s'en faire une idée, je vais tâcher d'en présenter une histoire succincte.

Bassin central et Fossette centrale.

Comme nous l'avons vu sur les molaires de *Lonchoconus* (fig. 260), sous sa forme la plus primitive, c'est un bassin entouré par les quatre denticules les plus externes, *ae, pe, ma, mp*. Sur les figures je distingue ce bassin avec le signe *(o)*; selon que les denticules se soient fusionnés, soit en se portant vers la périphérie ou en se rapprochant du centre, la fossette centrale s'est élargie ou rétrécie. Dans les molaires de *Microstylops* (fig. 261), les deux denticules internes *ai, pi* se relient aux deux externes *ae, pe*, par les deux crêtes transversales très étroites *ca* et *cp*. Les denticules médians *ma* et *mp* de *Lonchoconus* ont avancé vers la périphérie en se fusionnant complètement avec les crêtes transversales. Tout le centre de la couronne est occupé par une grande dépression qui correspond à la fossette centrale *(o)*, aux deux fentes en croissant et à la partie interne de la branche anté-

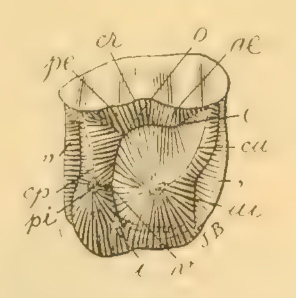


Fig. 261. *Microstylops clarus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres (4/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

rieure de la vallée transversale médiane, ces différents creux étant englobés tous ensemble; pourtant, les traits plus profonds qu'on observe dans le fond de ce grand bassin correspondent aux différents creux en question.

Dans les molaires de *Asmithwoodwardia* (fig. 262), nous observons une conformation bien distincte. Dans le genre précédent, comme aussi chez *Lonchoconus*, le bassin central de la face masticatrice est ouvert sur le côté interne par la vallée transversale médiane; chez *Asmithwoodwardia*, le bassin est complètement fermé sans communication avec le côté interne; cela est dû à la vallée transversale médiane qui s'est déplacée et se trouve plus en arrière. Le déplacement de la vallée a été le résultat du tubercule postérieur interne *pi* qui s'est porté plus en arrière, et du médian postérieur *mp* qui s'est uni par une faible crête à l'antérieur interne *ai*, coupant ainsi la communication de la vallée transversale médiane *v* avec le bassin interne; en outre, le denticule médian antérieur

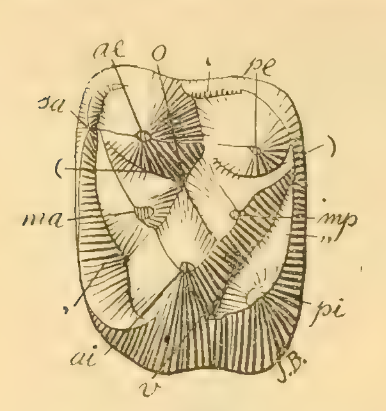


Fig. 262. *Asmithwoodwardia subtrigona* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie huit diamètres $(\frac{8}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

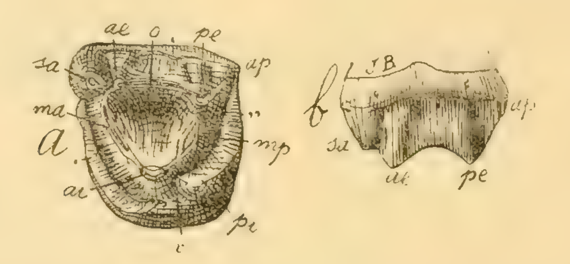


Fig. 263 *Trigonostylops integer* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

ai, étant devenu un peu plus petit et s'étant porté un peu plus en avant, la fossette centrale *(o)* est devenue aussi plus large et

plus profonde. On voit également que les deux denticules médians *ma, mp*, quoique s'étant reliés par de faibles crêtes au tubercule antérieur interne *ai*, sont restés complètement séparés des deux denticules externes *ae*, *pe*, de sorte que les fentes en croissant ()) et (() persistent et se fondent avec la fosse centrale *(o)*. Les molaires de *Trigonostylops* (fig. 263) sont une modification de celles du genre précédent. Le denticule postérieur interne *pi* est devenu encore plus petit et l'antérieur interne *ai* proportionnellement plus grand. Les deux denticules médians *ma*, *mp* ont diminué de grandeur, et se sont éloignés du centre, se fondant dans les deux crêtes obliques; de ces deux crêtes, l'antérieure s'est fusionnée avec le denticule antérieur externe *ae* effaçant ainsi complètement la fente en croissant antérieure, tandis qu'il reste à peine des vestiges de la postérieure indiquant encore l'existence d'une très faible séparation entre le denticule médian postérieur *mp* et le postérieur externe *pe*. L'espace compris entre la crête externe et les deux crêtes obliques qui aboutissent au denticule antérieur interne *ai* s'est ainsi notablement élargi et transformé en un grand bassin qui représente la fosse centrale *(o)* et occupe la plus grande partie de la face masticatrice.

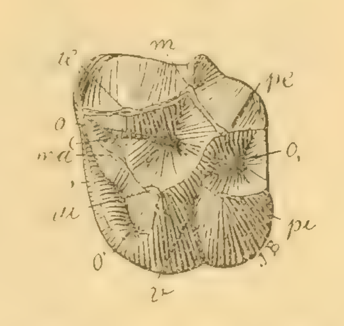


Fig. 264. *Cramauchenia normalis* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche, peu usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

A l'inverse de ce qui a eu lieu dans la ligne destrigo nostylopidés, dans celle des macrauchénidés, la fossette centrale *(o)* s'est graduellement rétrécie en augmentant de profondeur jusqu'à se transformer en un puits. Il est inutile que je m'arrête à examiner toutes les formes intermédiaires et je ne ferai que présenter les trois stades les plus notables de cette modification. Chez *Cramauchenia normalis* (fig. 264), de l'éocène inférieur, la fossette centrale *(o)* est assez grande, peu profonde, présentant une disposition assez semblable à celle que nous avons vue sur les molaires de *Asmithwoodwardia* (fig. 262); ici aussi cette ressemblance est due à ce que le denticule postérieure interne *pi* s'est déplacé et porté en arrière, tandis que le tubercule médian de *Protheosodon* (fig. 254) s'est transformé en une crête oblique qui le relie au denticule antérieur interne *ai*,

coupant ainsi la communication de la vallée transversale médiane *v* avec le bassin central *(o.)*. La molaire figurée est peu usée et les crêtes sont très étroites; en s'usant, les crêtes devenaient plus larges et rapetissaient un peu le bassin central. Chez les descendants de l'éocène supérieur, les crêtes étaient déjà plus larges, même sur les molaires peu usées, et le bassin central était plus réduit quoique plus profond; c'est ce que démontre la molaire de *Theosodon* représentée sur la figure 265. Chez *Macrauchenia*, qui est le dernier représentant de cette ligne, nous avons des molaires dont les crêtes se sont

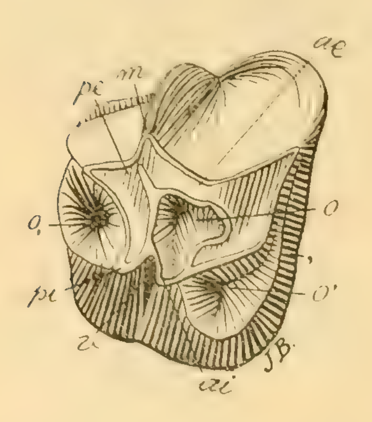


Fig. 265. *Theosodon karaikensis* Amgh. Dernière molaire supérieure droite vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

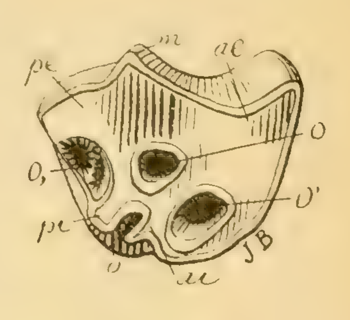


Fig. 266. *Macrauchenia patachonica* Owen. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, réduite aux trois quarts ($^3/_4$) de la grandeur naturelle. Pampéen supérieur (lujanéen) de Buénos Aires.

tellement élargies qu'elles ont perdu leur indépendance et se sont fusionnées en produisant une surface presque unie au milieu de laquelle persiste la fosse centrale *o* sous la forme d'un petit puits, mais très profond, isolé au centre de la couronne (fig. 266).

Les deux séries de modifications de la fosse centrale et en sens opposé, que je viens d'examiner, ont eu lieu chez des animaux dont les molaires avaient pris le type dit triangulaire par la réduction du tubercule postérieur interne et la formation de la crête oblique qui lie le denticule médian postérieur *mp* à l'antérieur interne *ai*. Dans les molaires de ce type, la vallée transversale médiane interne s'est séparée de sa branche antérieure *(v')* qui est restée

coupée et s'est confondue avec la fosse centrale; la partie interne *v* de la vallée est restée en dehors du bassin central *o* et par sa branche postérieure *(v,)* s'est mis en communication avec la fossette périphérique postérieure *(o')*. Le bassin central est resté ainsi complètement isolé par les trois crêtes, l'oblique antérieure, la transversale postérieure et la longitudinale externe; dans ces conditions, il n'a pu que s'agrandir ou se rapetisser selon que les crêtes en question se sont éloignées ou rapprochées de la partie centrale.

Mais dans un nombre considérable d'ongulés, le bassin central est resté plus ou moins ouvert sur le côté interne par la persistance de la vallée transversale médiane interne *(v)*, et dans ce cas, la réduction, l'isolement ou le changement de forme de la fosse cen-

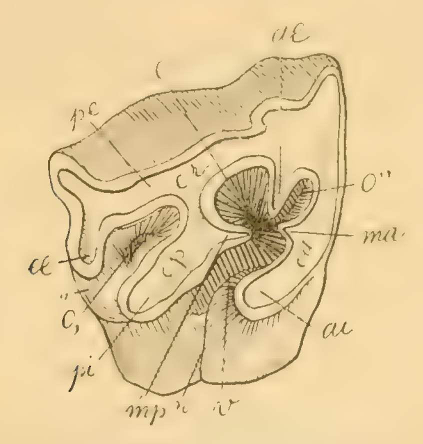


Fig. 267. *Rhinoceros.* Molaire supérieure droite, reproduite d'après Osborn, montrant la disposition des crêtes et des creux.

trale s'est accompli d'une tout autre manière. Sur la molaire de *Rhinoceros*, représentée par la fig. 267, on voit une grande vallée transversale médiane interne dont le bout communique avec deux autres cavités dont la postérieure plus grande *o* représente la fosse centrale. Cette fosse presque circulaire communique avec la vallée par un détroit ou étranglement formé par deux pointes saillantes opposées, une de la partie antérieure de la crête externe qui correspond au denticule antérieur externe *ae*, et l'autre de la crête postérieure représentant le denticule médian postérieur *mp*. En se rapprochant davantage ces deux pointes finissent par s'unir, laissant alors la fossette centrale complètement isolée au

centre de la couronne comme il arrive dans beaucoup d'espèces de *Rhinoceros* et d'astrapothéridés (fig. 268). Mais chez d'au-

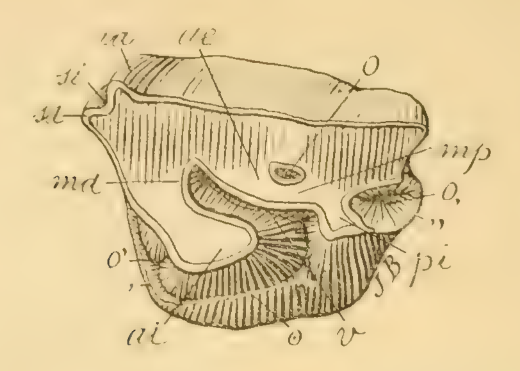


Fig. 268. *Parastrapotherium martiale* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

tres espèces, l'étranglement a persisté et la fosse *(o)* a diminué de grandeur comme dans le cas de *Parastrapotherium Holmbergi* (fig. 269) où elle ne constitue plus qu'une petite coche ou baie de

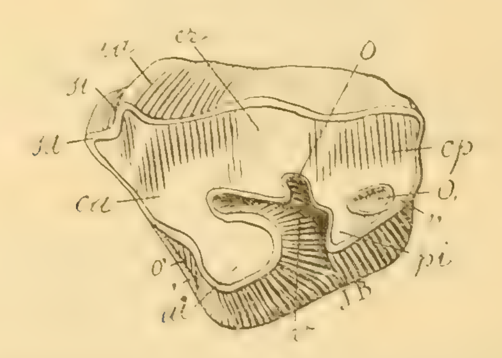


Fig. 269. *Parastrapotherium Holmbergi* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux troix quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

la vallée transversale. Continuant encore à diminuer, la fosse centrale disparaît complètement comme on l'observe sur les molaires

assez usées d'*Astrapotherium magnum* (fig. 270). D'autres variations dans la forme et la position de la fossette centrale sont très

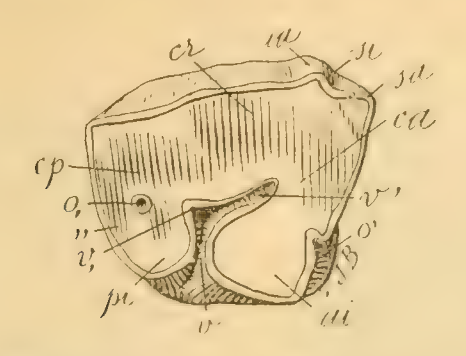


Fig. 270. *Astrapotherium magnum* (Ow.) Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

fréquentes: je m'occuperai de quelques-unes de ces variations en traitant des autres creux.

Vallées en croissant et fossettes antérieure et postérieure.

J'ai déjà dit plus haut que sur les molaires qui ont conservé l'état bunodonte primitif avec les tubercules bien indépendants, les deux tubercules externes *ae, pe* sont séparés des deux médians *ma, mp,* par deux vallées en croissant, la concavité du croissant regardant en dehors. Sur les figures j'indique la vallée en croissant antérieure avec le signe (( ), et la postérieure par le signe ( )). Ces deux vallées que nous avons vues très bien prononcées sur les molaires de *Lonchoconus* se conservent avec une forme d'autant plus régulière que les deux denticules externes sont plus régulièrement coniques. Sur les molaires de *Proectocion argentinus* (fig. 271), elles ont une forme en croissant d'une régularité parfaite, l'antérieure (( ) étant ici beaucoup plus grande que la postérieure ( )) en rapport avec la grandeur beaucoup plus considérable du tubercule antérieur externe *ae.* Les molaires de *Didolodus multicuspis* (fig. 272) ont les tubercules médians *ma, mp* et les externes *ae, pe,* moins hauts et

moins distincts que sur celles de *Proectocion*, et d'accord avec cela on voit les vallées en croissant plus courtes et moins profondes; en outre, les deux tubercules postérieurs *pe* et *mp* étant devenus moins

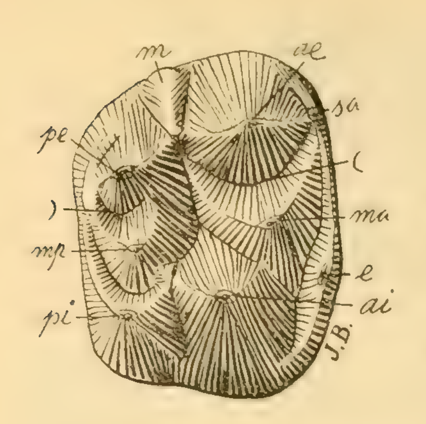


Fig. 271. *Proectocion argentinus* Amgh. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres $\left(\frac{6}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Fig. 272. *Didolodus multicuspis* Amgh. Dernière molaire (m 7) supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

coniques, à base moins circulaire, la vallée en croissant postérieure ( )) est devenue aussi presque droite. Le genre *Oroacrodon* (fig. 273)

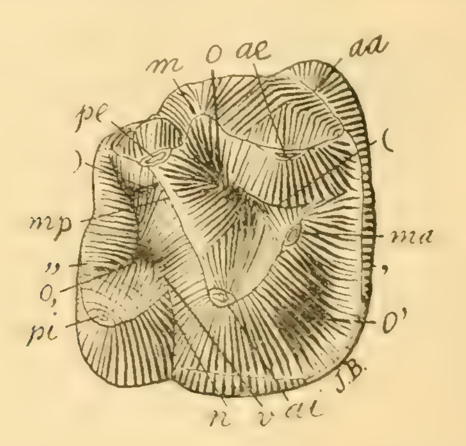


Fig. 273. *Oroacrodon ligatus* (Roth) Amgh. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen?). Collection du Musée de la Plata.

est un successeur de *Didolodus* dont les molaires se sont rapprochées davantage du type triangulaire ou trituberculaire. Les tubercules médians *ma*, *mp*, se sont unis au denticule antérieur interne *ai* par des crêtes obliques et le tubercule postérieur *pi* s'est porté plus en arrière. En avant, le tubercule médian *ma* est resté séparé du tubercule externe antérieur *ae*, et par conséquent la vallée en croissant antérieure qui les sépare s'est conservée. En arrière, le tubercule médian postérieur *mp* a disparu, se transformant en une crête oblique qui unit le tubercule postérieur externe *pe* à l'antérieur interne *ai*. Le tubercule postérieur externe *pe* n'étant plus séparé sur le côté interne du médian postérieur *mp*, la vallée en croissant postérieure a disparu, mais on en voit encore de faibles vestiges en arrière de la crête transversale postérieure, dans le bout externe de la fossette périphérique postérieure *(o,)*.

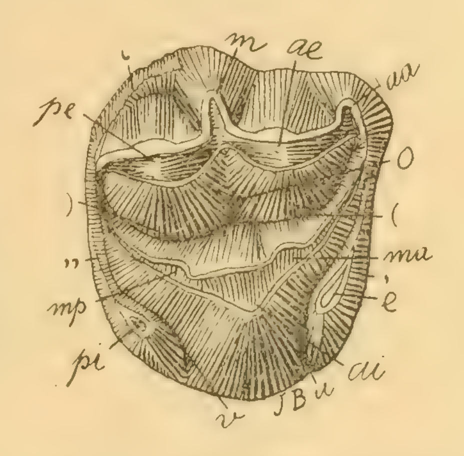


Fig. 274. *Ricardolydekkeria praerupta* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans le genre *Ricardolydekkeria* (fig. 274), les molaires supérieures ont pris aussi le type triangulaire, mais les tubercules sont disposés dans un plan bien différent. Les deux denticules médians *ma*, *mp*, se sont unis à l'antérieur interne *ai*, pour constituer une seule crête très grande, mais non sous la forme anguleuse des molaires des genres précédents, sinon en forme d'un grand arc de cercle; les deux branches de cette crête en croissant se sont tellement écartées, qu'au lieu d'aboutir aux deux tubercules externes, elles vont se fusionner aux bourrelets basals antérieur et postérieur. La molaire se trouve ainsi partagée en deux parties qui affectent la forme de crêtes; la crête externe est constituée par les tubercules *ae*, *pe*, et l'interne en croissant est le résultat de la fusion des tubercules *ma*, *mp* avec *ai*. Les deux gros tubercules externes *ae*, *pe* présentent donc leur côté interne convexe, complètement isolé, et limité par les deux vallées en croissant antérieure (() et postérieure ()). Les deux vallées en

question communiquent avec la fosse centrale *(o)*, les trois creux constituant le grand fossé longitudinal qui sépare les deux crêtes interne et externe. Le genre *Pantolambda*, de l'éocène inférieur de l'Amérique du Nord, montre une conformation assez semblable.

Les molaires du genre *Guilielmofloweria* (fig. 275) sont aussi du même type, mais elles diffèrent par les trois denticules *ma, mp* et *ai* qui tout en restant isolés plus longtemps sont beaucoup plus gros, et ont tellement réduit le grand fossé longitudinal que les deux

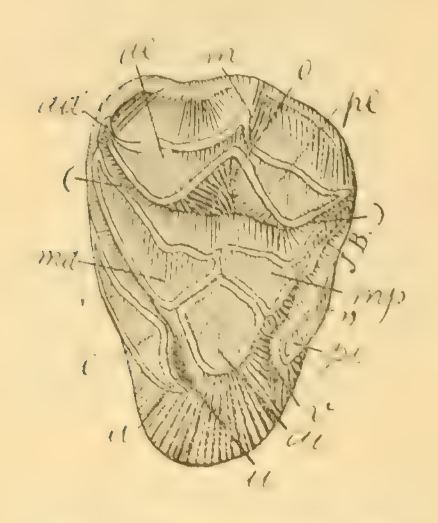


Fig. 275. *Guilielmofloweria plicata* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

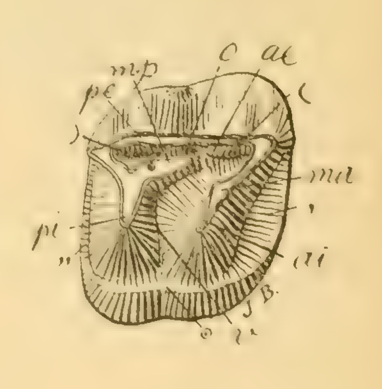


Fig. 276. *Peripantostylops minutus* Amgh. Molaire supérieure droite vue par la face masticatrice; grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen)

vallées en croissant ont presque disparu; la grande dépression du milieu représente la fosse centrale *(o)*, et le reste des deux vallées en croissant en simule des expansions latérales.

Dans le genre *Peripantostylops* (fig. 276), nous avons des molaires qui ont conservé la forme carrée et l'indépendance des deux lobes internes *ai*, *pi*, mais les denticules médians *ma*, *mp* ont une forme bien différente de ceux des genres que nous venons d'examiner. Le denticule médian antérieur *ma* est fusionné avec la crête antérieure dans la forme normale, mais le médian postérieur *mp* s'est porté plus en avant tandis que sa partie postérieure s'est fusionnée

avec la crête postérieure de manière à constituer un prolongement longitudinal de cette dernière, prolongement qui traverse la moitié de la couronne. Entre ce prolongement et la crête externe, on voit encore la vallée en croissant postérieure ()) qui est devenue une fente en ligne presque droite, tandis que l'antérieure s'est conservée un peu arquée; les deux vallées sont en communication en formant un fossé longitudinal au milieu duquel il y a une petite partie plus profonde qui représente la fossette centrale *(o)*.

Dans les molaires de *Entelostylops completus* (fig. 277), le tubercule médian antérieur *ma* s'est porté aussi à l'intérieur de la couronne sur la même ligne longitudinale que le médian postérieur *mp;* ces deux tubercules médians se sont fusionnés en

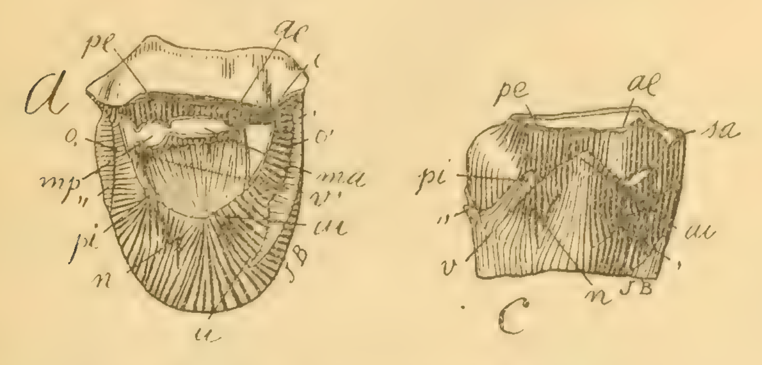


Fig. 277. *Entelostylops completus* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *c*, vue par la face interne grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

formant une crête longitudinale qui va de l'antérieure à la postérieure et parallèlement à l'externe. Cette crête longitudinale ainsi formée est séparée de l'externe par un fossé dans lequel on ne distingue plus les parties correspondant à la fossette centrale et à la vallée en croissant postérieure; au contraire, sur le devant on distingue les vestiges de la vallée en croissant antérieure ((). *Entelostylops incolumis* (fig. 278) se distingue de *E. completus* par cette crête longitudinale supplémentaire très étroite et qui n'arrive pas à la crête antérieure, celle-ci étant aussi assez éloignée de la crête externe. Le fossé qui sépare la crête longitudinale supplémentaire de l'externe est très étroit, peu profond et sans indications qui puissent permettre de distinguer la partie correspondant à la fosse centrale de celle correspondant à

la vallée en croissant postérieure. En avant, entre la crête externe et la crête antérieure, on voit la vallée en croissant antérieure qui est devenue droite et qui ne constitue plus qu'une prolongation de la vallée transversale médiane interne *(v)*.

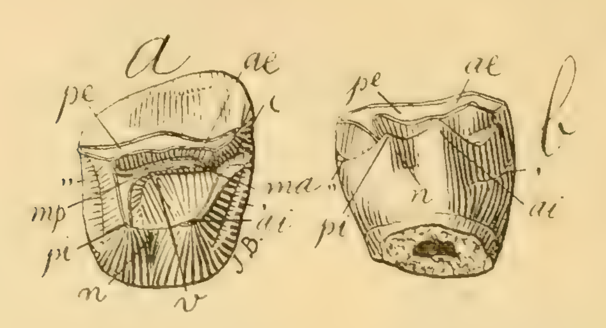


Fig. 278. *Entelostylops incolumis* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Nous n'avons examiné jusqu'à présent que des cas de molaires avec les vallées en croissant qui se communiquent. Avec plus de fréquence encore, les vallées en question se ferment sur leur côté interne, perdent leur forme en croissant et se transforment chacune en une fossette ou creux. Le creux qui résulte de la transformation de la vallée en croissant antérieure est la «fosse antérieure» que je distingue avec le signe *(o'')*; le creux qui se forme par la transformation de la vallée en croissant postérieure, est la «fosse postérieure», et je la distingue par le signe *(o,,)*.

Selon les genres et les espèces, ces creux deviennent plus grands ou plus petits. Quand ils augmentent de grandeur, ils conservent généralement quelque chose de leur ancienne forme en croissant, et le bord périphérique devient souvent plus ou moins compliqué. Quand au contraire ils se rapetissent, ils deviennent de plus en plus circulaires, diminuent encore graduellement avec l'usure et finissent par disparaître.

Ci-contre je donne la figure d'une molaire de *Oldfieldthomasia plicata* (fig. 279), un de ces types en voie de transformation et dont tous les caractères sont imparfaits, de transition et pour ainsi dire plastiques; il a perdu l'état bunodonte et il va vers l'état lophodonte, mais les crêtes sont imparfaites, mal délimitées, et les creux

très irréguliers. Les deux vallées en croissant se sont fermées à leurs deux bouts et se sont transformées en deux fossettes *(o")* et *(o,,)* qui ont encore quelque chose de la forme en croissant. La fossette antérieure *(o")* est encore en communication avec la vallée transversale médiane *(v)*, mais à un âge un peu plus avancé la pointe antérieure du denticule antérieur externe *ae* se fusionnait avec celle du denticule median antérieur *ma*, et l'ancienne vallée en croissant restait transformée en une fossette parfaite. La vallée en croissant postérieure s'est fermée par l'union aux deux bouts du denticule postérieur externe *pe* avec le médian postérieur *mp*, et

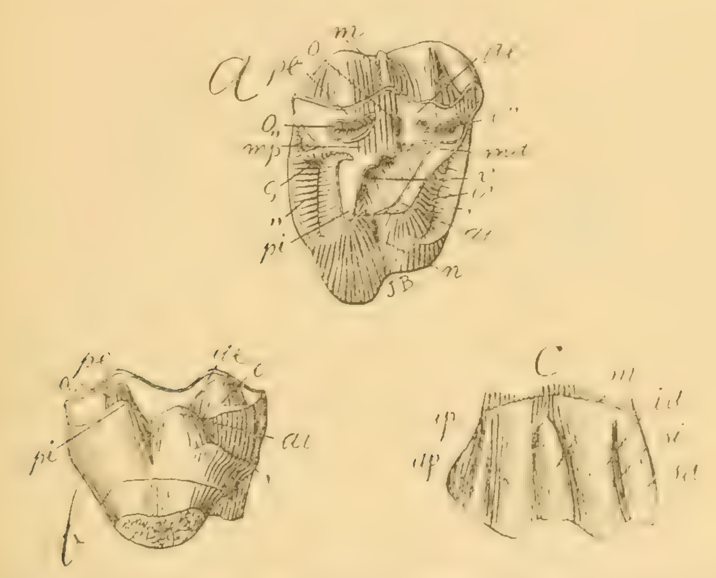


Fig. 279. *Oldfieldthomasia plicata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté interne, et *c*, vue par l'externe, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

s'est ainsi transformée en la fossette postérieure *(o,,)* qui conserve encore la forme en croissant. Les deux denticules externes *ae*, *pe*, en s'élargissant ont aussi rétréci le bassin central qui se trouve réduit à la petite fossette centrale *o* qui, par un détroit, se communique encore avec la vallée transversale *(v)*. Sur le côté interne les deux lobes conservent en partie la forme conique, et la face externe est notable par le grand développement des arêtes perpendiculaires. La crête antérieure est très étroite et séparée de

l'externe, tandis que la postérieure quoique unie à l'externe, est de contour très irrégulier et on y distingue encore la partie correspondant au denticule postérieur interne *pi* qui est proportionnellement très grande.

Dans le genre *Acropithecus* toutes les crêtes sont parfaites et les creux bien délimités (fig. 280). Les deux fossettes antérieure *(o'')* et postérieure *(o,,)* sont profondes et complètement isolées, mais elles conservent encore quelque chose de la forme en croissant; la

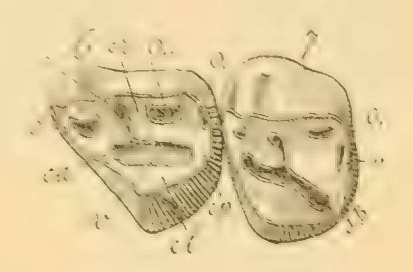


Fig. 280. *Acropithecus tersus* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies trois diamètres (3/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

fossette centrale *(o,)* est petite et en communication avec la vallée transversale médiane *v* par un canal excessivement étroit est très long. La vallée transversale médiane *(v)* est restée isolée de la face interne et a pris la forme d'un fossé longitudinal. En arrière il y a aussi une petite fossette périphérique postérieure *(o,)* complètement isolée. La fusion des éléments coniques primitifs est ici si parfaite qu'on ne voit plus de vestiges de leur ancienne indepéndance. Les creux en question des molaires de *Adpithecus* (fig. 281)

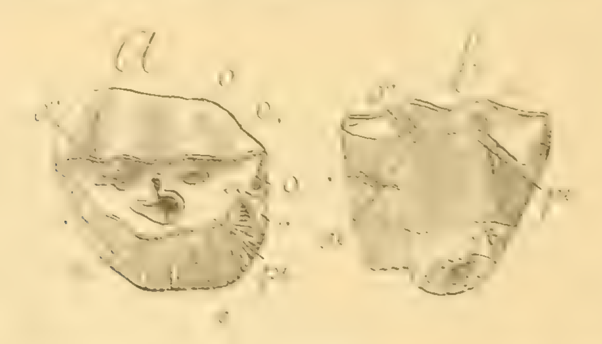


Fig. 281. *Adpithecus secans* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche: *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie six diamètres (6/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

ne diffèrent de celles du genre précédent, que par un plus grand élargissement des crêtes au détriment des creux, qui se sont réduits en proportion. Les deux fossettes antérieure *(o'')* et postérieure *(o,,)* ne conservent plus de traces de la forme en croissant, la vallée transversale médiane *v* est réduite à une petite fossette presque circulaire au milieu de la face masticatrice, avec une petite échancrure sur le côté externe qui représente la fossette centrale *(o)*. Chez *Epipithecus confluens* (fig. 282), la fosse centrale *(o)* a complètement disparu; les fossettes antérieure *(o'')* et postérieure *(o,,)* sont bien isolées, très petites et conservent encore quelque chose de la forme en croissant; la vallée transversale médiane *v* est aussi très réduite

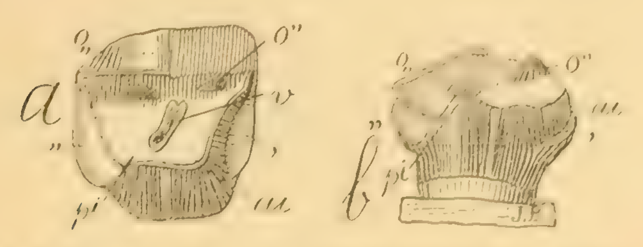


Fig. 282. *Epipithecus confluens* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice; et *b*, vue par la face interne, grossie six diamètres (6/1) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

et isolée au milieu de la couronne, mais au lieu d'avoir la forme de fossé longitudinal comme dans *Acropithecus*, ou la forme irrégulièrement circulaire comme dans *Adpithecus*, elle est représentée par un fossé qui a conservé sa direction transversale primitive.

Dans les molaires du genre *Tychostylops* (fig. 283), la vallée

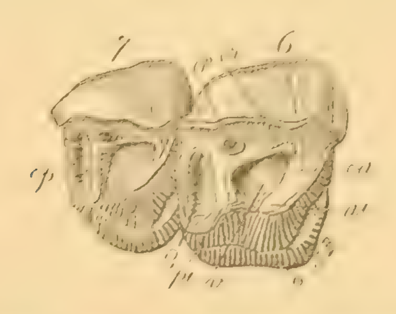


Fig. 283. *Tychostylops simus* Amgh. Sixième et septième molaires supérieures droites, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre (3/2) du naturel Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

transversale médiane r est longue, profonde, très large et arrive jusqu'au bord de la face interne; la fosse périphérique postérieure (e) est également très grande et en forme de vallée transversale, mais des fossettes antérieure (f') et centrale (f) tout vestige a disparu; il ne se conserve que la fossette postérieure (o), très réduite et à contour plus ou moins circulaire placée à la base de la crête postérieure, entre celle-ci et la crête externe.

Dans *Acoelodus*, nous avons des molaires avec les fossettes disposées encore autrement. Les molaires supérieures de *A. oppositus* (fig. 254) présentent les trois crêtes antérieure, postérieure et externe parfaites; il y a aussi une fossette périphérique postérieure (e), assez grande, et les deux lobes internes (k, p) sont complètement séparés de sorte que la vallée transversale médiane est ouverte sur le côté interne; la fossette antérieure (f') est complètement isolée, petite et à contour plus ou moins circulaire ou elliptique. Le creux primitif qui représentait la fossette centrale au milieu et la vallée en croissant en arrière, s'est graduellement réduit jusqu'à se trans-

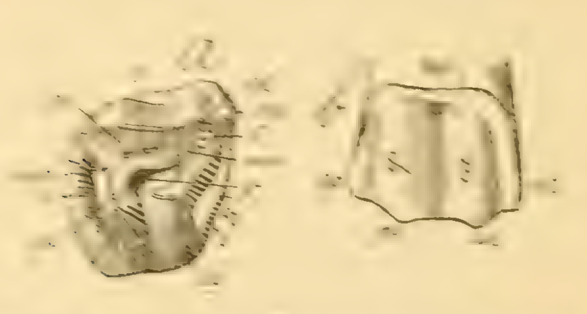


Fig. 254. *Acoelodus oppositus* Amegh. Cinquième molaire supérieure droite: a, vue par la face masticatrice, et b, vue par la face externe, grossie trois diamètres [illegible]

former en un canal [illegible] allongé un peu plus large aux deux bouts. Avec l'usure, la partie médiane de ce canal se rétrécit davantage jusqu'à se trouver divisé en deux petits creux étroits et allongés d'avant en arrière, comme le montre la figure 255. Ces deux creux représentent la fossette médiane (f) et la postérieure (o).

Chez les ruminants et les hippidés, les deux fossettes antérieure et postérieure ont conservé ou ont repris la forme en croissant.

et sont devenues si grandes qu'elles occupent la plus grande partie de la face masticatrice. Leur développement a été suivi d'un développement [illegible] disparu ou dont il ne reste que de légères traces.

Les molaires de ces deux groupes d'ongulés se sont modifiées d'une manière à peu près parallèle; la présence des deux grands creux [illegible] [illegible]. Le plus gran-



Fig. 245. [illegible] Amegh. Troisième molaire supérieure droite, un peu plus usée que celle de la figure précédente: a, vue par la face masticatrice, b, vue par la face postérieure, c, vue par le côté interne et d, vue par la face externe, montrant [illegible] de la grandeur naturelle. [illegible]

de différence consiste en ce que, dans la ligne des chevaux, les creux se remplissent de cément, tandis que dans la ligne des ruminants, les creux restent toujours vides.

On n'a qu'à examiner une molaire supérieure d'un ruminant jeune et par conséquent encore peu usée, pour s'apercevoir qu'elle est constituée par quatre parties principales: deux lobes externes et

deux internes (fig. 286), séparés des externes par deux grandes fosses en croissant. Les deux lobes externes sont soudés sur leur ligne médiane et constituent une crête externe, aplatie en dehors, mais ils présentent en dedans deux parties saillantes, très convexes, presque en demi-cône, représentant les deux lobes externes. Les deux pointes en V correspondent aux sommets de ces lobes convexes où aboutissent aussi les deux arêtes intermédiaires externes; il est donc tout clair, et hors de toute discussion, que ces deux lobes correspondent aux deux éléments primitifs *ae, pe;* leur convexité interne s'est conservée telle qu'elle était quand ils avaient encore la forme conique, et les creux profonds en demi-lune représentent les anciennes vallées en croissant. Les deux lobes internes ont aussi la forme en croissant et doivent correspondre aux quatre éléments primitifs médians et internes qui se sont fusionnés deux à deux.

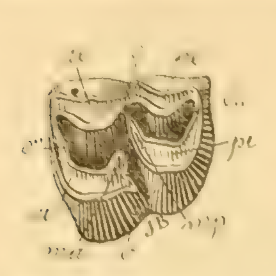


Fig. 286. [illegible] Amegh. Molaire supérieure gauche, encore peu usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Dans le lobe interne antérieur, le denticule médian est représenté par la pointe interne libre *ma* et le denticule interne par la cuspide en V interne *ai;* dans le creux de la ligne transversale médiane, les deux denticules se conservent encore séparés et distincts sous la forme de deux pointes aiguës divergentes. La fusion est plus complète dans le lobe interne postérieur; cependant, il est évident que la pointe en V interne correspond au denticule *pi,* tandis que le médian *mp* est représenté par la corne antérieure du croissant. Il est également évident que la grande cavité placée en avant représente la fossette antérieure *(o'')* tandis que celle placée en arrière correspond à la fossette postérieure *(o,,).* Les deux creux sont en communication par une grande vallée longitudinale comme dans les formes anciennes, et au milieu elle présente une expansion externe qui sépare les deux denticules *ae, pe:* cette expansion représente évidemment la fossette centrale *(o)* que nous avons vue sur les molaires de tant d'ongulés différents. Enfin la grande fente transversale, qui sépare les deux vallées internes en croissant, est la vallée transversale médiane interne *v* qui, comme dans les formes anciennes, se prolonge jusqu'à se confondre avec la fosse antérieu-

re. Le bout *mp* du lobe postérieur interne avance sur le côté externe et pénètre dans la fosse centrale *(o)*; avec l'usure la pointe *mp* finit par atteindre la crête externe précisément en face de l'arête médiane, et partage la fosse centrale *(o)* en deux moitiés dont l'antérieure se confond avec la fossette antérieure *(o'')*, et la postérieure avec la fossette correspondante $(o_{,,})$ en arrière. Il en résulte que, dans les molaires des ruminants, chacune des deux grandes fosses en croissant est constituée par la fossette primitive correspondante et en plus par une moitié de la fosse centrale. Avec l'usure plus avancée des molaires (fig. 287), la partie de chaque fossette correspondant à la fosse centrale prend la forme d'une fente étroite qui se dirige transversalement vers le dehors, et souvent dans l'extrême vieillesse elle reste indépendante sous la forme d'une petite île. La vallée transversale médiane diminue aussi graduellement de grandeur et finit par disparaître de la face masticatrice, mais il reste un profond sillon interlobulaire interne qui se prolonge tout le long de la racine.

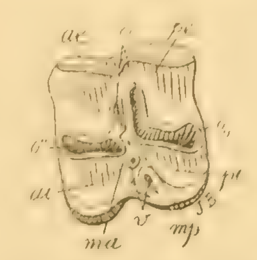


Fig. 287. *Cervus percultus* Amgh. Molaire supérieure gauche, très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Sur les molaires neuves non encore attaquées par l'usure, on distingue aussi très bien le denticule postérieur interne *pi* qu'on ne

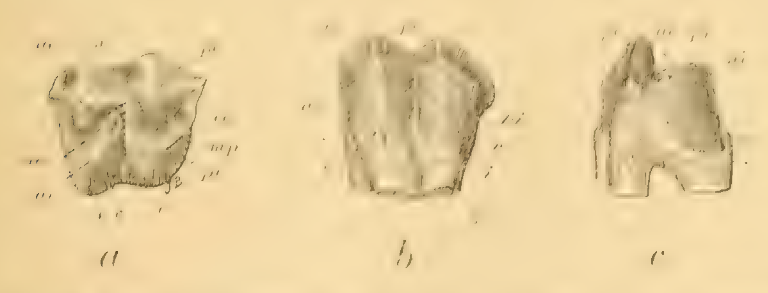


Fig. 288. *Cervus (Hippocamelus) bisulcus* (Mol.). Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté interne, et *c*, vue par le côté postérieur, de grandeur naturelle. Époque actuelle. Patagonie.

voit plus aussitôt que les dents sont entrées en fonction. Ce denticule, comme l'indique la figure 288, est représenté par une petite pointe placée sur le bord du croissant interne postérieur dans la

partie qui correspond à l'angle postérieur interne; cette pointe fait une saillie encore plus forte à l'intérieur du creux en croissant postérieur. Une saillie semblable à peine visible, placée un peu plus en dehors, représente un vestige du tubercule supplémentaire médian postérieur *ee*. Sur cette molaire on voit un fort tubercule supplémentaire interlobulaire interne *i*, et en outre un autre tubercule plus petit placé sur la face postérieure interne du lobe antérieur. Ce dernier tubercule s'est développé sur le bout interne du bourrelet transversal antérieur (,) et représente le tubercule supplémentaire médian antérieur *e*.

Les artiodactyles descendent évidemment d'un condylarthre égal ou très rapproché de *Didolodus*, mais la transformation s'est accomplie en dehors de l'Amérique du Sud, et selon toute probabilité dans l'ancien continent. Ce n'est donc pas ici que l'on peut en trouver les formes de transition et pour cette raison je ne m'en occupe pas davantage.

Il n'en est pas de même pour les chevaux. Ceux-ci se sont certainement constitués dans l'Amérique du Sud. Nous y trouvons les formes intermédiaires entre les notohippidés et les anciens équidés des genres *Stereohippus*, *Parahipparion*, *Nesohippidion*, *Hipphaplus*, *Onohippidium*, *Hippidion*, etc., et la transition complète des représentants de ces genres aux espèces du genre *Equus*. Il y a même des espèces si semblables au cheval qu'elles en constituent peut-être la véritable souche. C'est pour cela que, comme je l'ai déjà fait en examinant les autres caractères propres à ces animaux, je vais m'arrêter davantage sur l'histoire des deux grandes fosses en croissant des chevaux, qui se sont constituées presque de la même manière que chez les ruminants.

Pour tracer cette histoire il nous faut remonter encore une fois aux anciens hyracoïdes qui constituent la souche, non seulement des hyracoïdes récents et des hippoïdes, mais aussi des toxodontes.

La différenciation vers le type hippoïde commence avec le genre *Eohyrax*, un hyracoïde très spécialisé et qui était déjà bien éloigné des genres plus primitifs, *Acoelodus* et *Oldfielthomasia*. Sur le numéro 289, on peut voir le dessin d'une molaire supérieure de *Eohyrax rusticus*, une des espèces les plus récentes de la partie supérieure des couches à *Notostylops*. La molaire est déjà assez usée, et cependant la fossette centrale (o) et l'antérieure (o'') sont encore en communication; quand les molaires n'étaient pas si usées, les deux fossettes constituaient un creux plus considérable. La fossette

(o'') est aussi en communication avec la vallée centrale, mais à un âge plus avancé cette communication disparaissait. Plus en arrière, on voit un creux plus grand et un peu arqué: c'est la fosse postérieure ($o_{,,}$). Le descendant immédiat est *Eomorphippus*, auquel succède *Interhippus*, et toute la longue série des notohippidés du crétacé le plus supérieur et du tertiaire ancien. Dans toutes ces for-

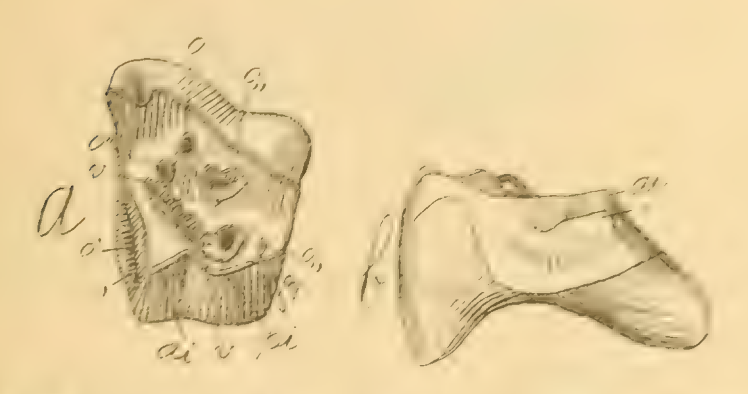


Fig. 2?9. *Eohyrax rusticus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, [illegible] ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

mes on n'observe que deux creux: l'antérieur, que nous avons vu, chez *Eohyrax*, constitué par l'union des fossettes antérieure (o'' et o) qui correspond au grand creux en croissant antérieur des molaires des chevaux, et le postérieur ($o_{,,}$) qui correspond au creux en croissant postérieur des mêmes animaux.

Eohyrax constitue aussi la souche des *Toxodontia* qui se sont séparés de la ligne qui conduit aux hippoïdes à une époque plus récente. Dans la partie supérieure des couches à *Astraponotus* et dans la partie inférieure des couches à *Pyrotherium*, on ne peut [illegible] molaires [illegible] tohippidés de celles des toxodontes; dans les couches un peu plus récentes, quoique la forme soit encore assez semblable, on les distingue par le fort encroûtement de cément que présentent celles des notohippidés.

Dans le point de bifurcation des deux lignes, les molaires présentent une conformation semblable à celles de *Nesohippus*, re-

présentées sur la figure 290. Ici, les deux fossettes antérieure (o'' et centrale (o) se présentent comme une bifurcation de la vallée transversale médiane qui a ainsi une forme de fourche, conformation fondamentalement identique à celle que nous montrent les molaires des plus anciens nésodontidés; il y a en outre

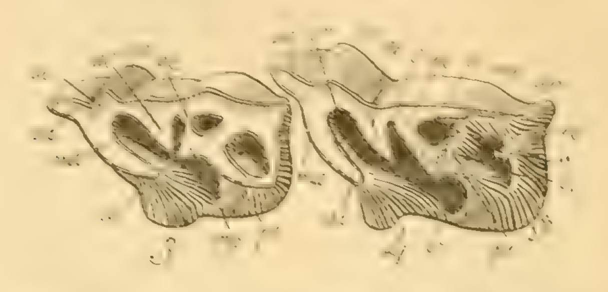


Fig. 290. *Nesohippus insulatus* Amgh. Troisième et quatrième molaires supérieures caduques, du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre (3/2) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

une fossette postérieure (o,,) à contour elliptique, et une fossette périphérique postérieure (o,) excessivement grande. Dans les molaires peu usées, comme la molaire 4 de cette figure, on voit très bien que le bord postérieur de la fossette périphérique postérieure (o,) est constitué par le bourrelet basal transversal (,,) et par le tubercule supplémentaire médian postérieur *ee*. Sur la molaire 3 qui la précède et qui est plus usée, on ne voit plus de vestiges de ce dernier tubercule et la partie correspondante du bourrelet postérieur ne se distingue que par sa position en arrière de la fossette périphérique postérieure (o,).

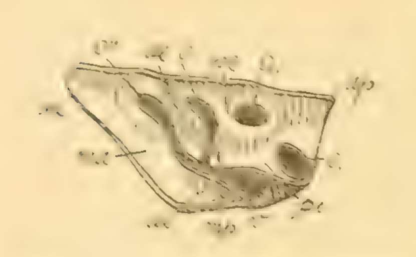


Fig. 291. *Adinotherium rotundidens* Amgh. [illegible] un demi-diamètre du naturel (3/2). Éocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

A partir de ce stade, dans la ligne qui conduit aux toxodontes, il y a eu une réduction graduelle des creux coronaux, tandis que dans la ligne des hippoïdes, ils sont devenus plus grands et plus compliqués, avec la seule exception de la fossette périphérique postérieure qui au contraire s'est considérablement réduite.

Je vais laisser pour un instant la ligne des hippoïdes pour dire

deux mots sur les modifications des molaires dans la ligne des toxodontes. La figure 291 est une molaire supérieure d'une espèce d'*Adinotherium* de l'éocène moyen. Elle ne diffère de celles représentées dans la figure précédente que par le plus grand rétrécissement de la vallée transversale médiane *(v)* et des deux branches de la fourche *(o")* et *(o)*, ainsi que par la diminution en grandeur de la fosse périphérique postérieure *(o,)*. La crête externe est devenue aussi très simple, presque droite, à cause de l'effacement des arêtes perpendiculaires externes, et particulièrement de l'intermédiaire antérieure *ia*. Dans les espèces plus récentes du santacruzéen, la vallée transversale médiane et ses deux branches sont encore plus étroites, parfois réduites à de simples lignes, et les deux fosses postérieures *(o")* et *(o,)* sont aussi très réduites. Les molaires de *Nesodon* ont la même conformation. Une plus grande réduction des creux coronaux transforma ces dents en molaires de *Toxodon* (fig. 292) qui se distinguent par la disparition complète des fossettes postérieures *(o,,)* et *(o,)* et des deux branches *(o")* et *(o)* de la fourche, ne restant que la partie interne de la vallée transversale, réduite presque à une simple ligne.

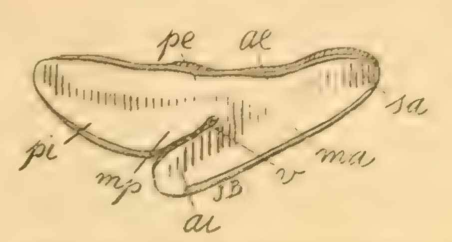


Fig. 292. *Toxodon* Ow. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux trois quarts ($^3/_4$) de la grandeur naturelle. Pampéen d'Entrerrios. Collection du Musée National de Buénos Aires.



Fig. 293. *Plesiotoxodon tapalquenensis* Roth. Molaire persistante supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen de la province de Buénos Aires. Collection du Musée de La Plata.

Chez *Plesiotoxodon* (fig. 293), la simplification a été poussée encore bien plus loin, car tout vestige de la vallée transversale interne *v* a disparu ainsi ainsi que la colonne constituée par le lobe antérieur interne *ai*.

Il me faut encore ajouter que les molaires caduques troisième et quatrième de *Nesodon* et de tous les autres représentants du même groupe conservent absolument la même forme ancestrale de celles de *Nesohippus insulatus* représentées dans la figure 290.

Revenons maintenant aux hippoïdes. Les molaires persistantes

5 à 7 des anciens notohippidés sont assez différentes des molaires caduques, telles que celles de *Nesohippus* (fig. 290). Mais, quand on les prend toutes jeunes et qu'elles ne sont pas encore usées ou presque pas usées, comme celles de *Interhippus* dont je place ci-dessous la figure (fig. 294), on y distingue les mêmes éléments disposés à peu près de la même manière. La partie antérieure, avec les fossettes *(o'')* et *(o)* constituant les deux branches d'une fourche, est absolument identique; plus en avant, il y a dans la molaire de *Interhippus* une fossette périphérique antérieure *(o')* peu profonde que nous avons déjà vue aussi dans les formes ancestrales et qui disparaît ici aussitôt que les dents sont un peu plus usées; cette fossette a déjà disparu dans les molaires caduques de *Nesohippus*. L'autre différence notable consiste dans la présence du denticule médian *mp* complètement indépendant et de proportions relativement considérables sur la molaire de *Interhippus*; ce denticule grossit graduellement vers la base jusqu'à se mettre en contact avec la base des éléments *pe* et *pi*. Par l'usure de la dent, la pointe antérieure du denticule médian postérieur se fusionnait avec la pointe interne du denticule postérieur externe *pe*, tandis que la pointe postérieure du même denticule *mp* se fusionnait avec la partie antérieure du denticule postérieur interne *pi*. La fossette postérieure *(o,,)* qui dans la molaire jeune était en communication avec les deux branches *(v')* et *(v,)* de la vallée transversale médiane restait alors complétement isolée par un bord périphérique continu constitué par les trois denticules *pe*, *mp* et *pi*. C'est précisément la même conformation des molaires caduques de *Nesohippus* (fig. 290), et des molaires persistantes complètement développées de tous les notohippidés, avec la seule différence que la fossette périphérique postérieure *(o,)* est beaucoup plus petite. Pourtant, je dois rappeler que dans les molaires jeunes de tous les notohippidés, et aussi des équidés, quoique à un moindre degré, cette fosse est toujours grande, mais étant infundibuliforme, elle se réduit graduellement avec

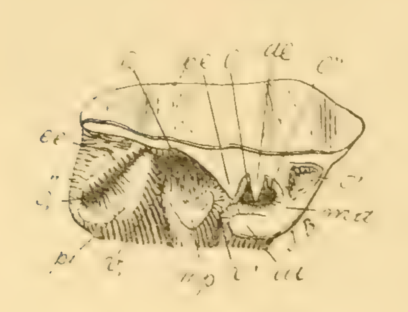


Fig. 291. *Interhippus phorcus* Amgh. Molaire supérieure droite très peu usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

l'âge. Quant à la fossette postérieure *(o,,)*, elle reste petite sur les molaires de quelques genres qui ne sont pas dans la ligne directe qui conduit aux chevaux récents, mais dans le plus grand nombre elle devient plus grande et se complique de manière à prendre la même forme que la fosse en croissant antérieure; cette dernière fosse résulte de l'union des deux branches de la fourche [c'est-à-dire les fossettes antérieure *(o")* et centrale *(o)*] et de leur séparation de la vallée transversale médiane.

Nous avons vu que la communication de la vallée transversale médiane avec les fossettes antérieure *(o")* et centrale *(o)* est un caractère primitif qui se trouve d'autant plus accentué que les tubercules primaires sont plus isolés. Il paraît que dans le groupe

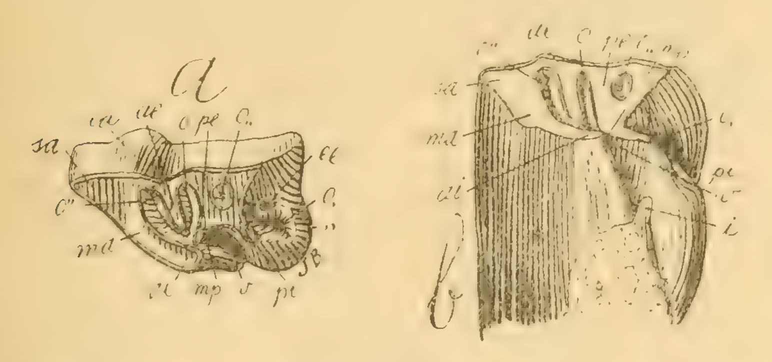


Fig. 295. *Nesohippus insulatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche encore peu usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

des notohippidés la communication en question a disparu indépendamment sur plusieurs genres. Les molaires persistantes de *Nesohippus* nous présentent justement le commencement de cette interruption de la vallée et aussi le cas le plus ancien. Le prolongement antérieur en forme de pointe de la crête postérieure, qui représente le denticule médian *mp*, avance jusqu'à se mettre en contact avec la crête antérieure (fig. 295); la communication de la vallée transversale médiane avec les branches de la fourche s'efface, et comme la pointe interne du denticule antérieur externe reste libre, les deux fossettes *(o")* et *(o)* constituent un seul grand creux en croissant assez semblable à la grande fosse en croissant antérieure des molaires des chevaux. La fossette postérieure *(o,,)*

est petite et circulaire; la périphérique postérieure *(o.)* est au contraire très grande, mais elle diminuait graduellement avec l'âge. Dans la partie antérieure de la face masticatrice et aussi sur la face externe, on remarque que la partie qui correspond à l'arête surangulaire se trouve presque au même plan que l'arête intermédiaire antérieure *ia* de sorte que le sillon angulaire antérieur s'est effacé; c'est le commencement de l'arête antérieure unique des chevaux qui paraît correspondre morphologiquement à l'arête angulaire antérieure des protérothères et des paléothères, mais qui, par le développement phylogénétique, correspond aux arêtes surangulaire, angulaire et intermédiaire antérieures. Je dois faire encore observer que sur la face interne de cette molaire, à peu près vers la moitié de la longueur et en face de l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)*, il y a un commencement du tubercule interlobulaire interne *i* (fig. 295 *b*) qui correspond à la colonne interlobulaire interne *i* des chevaux.



Fig. 296. *Argyrohippus fraterculus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres (2/1) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

Dans les molaires d'*Argyrohippus* (fig. 296), la vallée transversale médiane reste en communication avec la branche antérieure de la fourche jusqu'à un âge très avancé, mais la branche postérieure se sépare et constitue une fossette centrale *(o)* isolée. petite et allongée transversalement. La fossette postérieure *(o..)* devient au contraire beaucoup plus grande que chez *Nesohippus*, plus compliquée, et s'approche de la forme en croissant; en outre, dans ce genre, les fosses sont remplies par du cément comme dans les chevaux récents, caractère qui apparaît déjà dans quelques genres du crétacé le plus supérieur *(Rhynchippus, Morphippus)*, et on le retrouve dans tous les genres tertiaires.

Dans les chevaux récents et dans tous les représentants du genre *Equus*, la grande fosse en croissant postérieure a la même forme, est aussi compliquée et présente les mêmes dimensions que l'antérieure; ces grossissement et complication se sont produits d'une manière graduelle à travers les temps tertiaires. Dans les équidés primitifs du genre *Nesohippidion* C. Amgh., la fosse postérieure

(o,,) est beaucoup plus petite que l'antérieure *(o'')* et d'une forme différente, ressemblant à celles des anciens notohippidés, comme on peut s'en assurer par l'examen des figures qui suivent.

La figure 297 représente la section d'une molaire non encore usée, prise à un peu plus de la moitié de sa longueur; la fosse postérieure *(o,,)* apparaît d'une moitié plus petite que l'antérieure *(o'')*, d'une forme assez distincte, la disposition en croissant étant à peine accentuée, du moins sur le bord externe. La figure 298 représente la face masticatrice de la même dent, à la même échelle. En comparant les deux figures, on y observe des différences considérables et il est bien intéressant de constater que les caractères que l'on remarque sur la face masticatrice non usée et qui manquent vers la base sont des caractères anxestraux, précisément ceux que l'on retrouve dans les anciens notohippidés. La grande colonne supplémentaire interlobulaire interne *i* se présente sous une forme conique à sommet indépendant; c'est sous cette forme qu'elle apparaît chez les premiers notohippidés, tels que *Nesohippus*, *Stylhippus*, etc. Sur l'angle postérieur interne de la face masticatrice, on voit une grande fossette périphérique postérieure *(o,)* à contour circulaire qui est toujours présente chez les anciens notohippidés; dans la section on n'en voit plus de traces. Dans ce genre, cette fossette existe aussi bien sur les remplaçantes que sur les persistantes, mais dans ces dernières elle arrive jusqu'à la base; en outre, comme le montre la molaire figurée, la fossette en question se présente complètement isolée même avant que les molai-

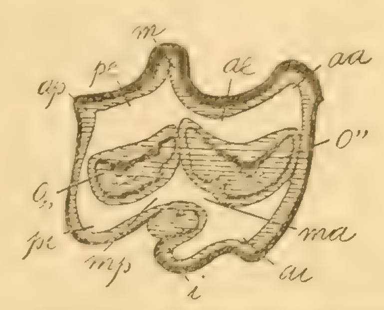


Fig. 297. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). Section transversale de la troisième molaire remplaçante supérieure gauche, non encore usée, montrant la disposition de l'émail et des fosses en croissant, vue de grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

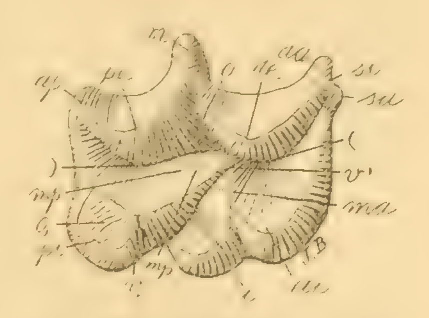


Fig. 298. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). La même molaire de la figure précédente, vue par la face masticatrice, non usée, de grandeur naturelle.

res entrent en fonction, ce qui n'arrive dans aucun des équidés connus, mais le cas se présente fréquemment chez les notohippidés. Sur l'angle antérieur externe, on voit deux arêtes perpendiculaires, une plus en dehors et beaucoup plus saillante que l'autre qui se trouve un peu plus en dedans, ces deux arêtes étant séparées par un sillon. Il est évident que l'arête plus antérieure et moins haute représente la surangulaire antérieure *sa*, tandis que celle plus en arrière, plus en dehors et plus saillante, correspond à l'angulaire antérieure *aa* + *ia;* le sillon qui les sépare est l'angulaire antérieur *si*. Ces deux arêtes et le sillon qui les sépare existent chez tous les anciens notohippidés, et ils ont disparu dans les chevaux récents. Dans la molaire en question, les arêtes et le sillon diminuent rapidement vers la base jusqu'à se fondre en une seule arête, l'angulaire antérieure *aa*, la seule que l'on voit dans la section et la seule qui s'est conservée dans les chevaux récents.

Je dirai aussi que les molaires de *Nesohippidion*, ainsi que celles

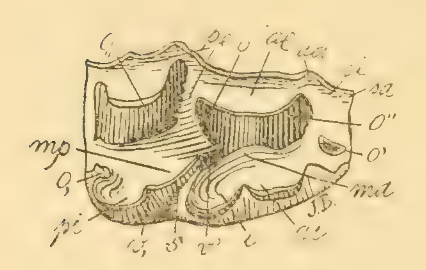


Fig. 299. *Protohippus mirabilis* (Leidy). Deuxième molaire caduque supérieure du côté droit, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$), d'après Leidy. Pliocène inférieur des États-Unis.

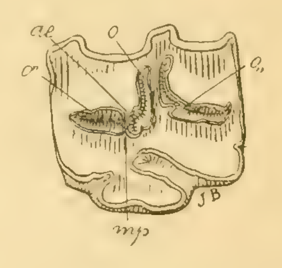


Fig. 300. *Equus caballus* L. Molaire supérieure gauche très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle, montrant la séparation des fossettes antérieure (*o''*) et centrale (*o*). Époque actuelle.

du genre *Hippidion*, sont à fût assez court, excessivement courbé, et avec la face externe presque en éventail, diminuant graduellement de largeur et d'une manière assez rapide de la cuspide vers la base; nous retrouvons tous ces caractères encore plus accentués chez les anciens notohippidés, tandis que dans les représentants du genre *Equus* ils sont à peine reconnaissables.

Pour en finir, il faut que je revienne encore sur la grande fosse en croissant antérieure. Dans les représentants anciens de la famille des équidés, comme *Hipparion*, *Parahipparion*, *Hippidion*, *Pro-*

tohippus, etc., il n'est pas rare de trouver parfois des molaires sur lesquelles on voit persister la communication de cette fosse avec la vallée transversale médiane. La figure 299 représente une molaire antérieure peu usée de *Protohippus mirabilis*, d'après Leidy, qui montre non seulement cette communication bien apparente, mais qui conserve aussi un vestige de la fossette périphérique antérieure *(o')* que nous avons vue sur les hyracoïdes primitifs, et aussi sur les molaires nouvelles des plus anciens notohippidés, comme celle de *Interhippus phorcus*, représentée plus haut sur la figure 294. Il n'est peut-être pas non plus superflu de faire remarquer que, même dans le cheval domestique, sur les molaires très usées, la fosse en croissant antérieure finit par se partager en deux divisions qui correspondent exactement à l'antérieure *(o'')* et à la centrale *(o)*, telles qu'on les observe sur les anciens notohippidés. Cette division est produite par la fusion de la pointe interne du denticule antérieur externe *ae*, avec la pointe externe du denticule médian *mp*.

Un des traits caractérisques des molaires supérieures des chevaux consiste dans la conformation particulière des deux grandes fosses en croissant de la couronne, dont le bord est constitué par une lame d'émail périphérique fortement plissée, spécialement dans le côté qui donne sur la ligne transversale médiane. Les plis de cette lame périphérique changent de forme, deviennent plus simples avec l'âge et l'usure des molaires, et la plupart finissent par disparaître. L'irrégularité des plis de la lame d'émail n'est pourtant qu'apparente; un examen un peu attentif fait voir qu'un certain nombre de ces plis ont une position fixe et des proportions relatives constantes.

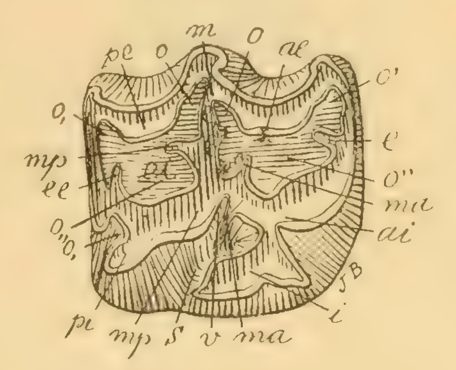


Fig. 301. *Equus Muñizi* C. Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie d'un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Alluvions post-pampéens de Lujan, à 60 km. de Buénos Aires. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Ci-contre (fig. 301), je donne le dessin de la couronne d'une molaire de cheval dans un état d'usure qui permet de suivre très bien les remarques que je vais faire. Dans la fosse en croissant antérieure *(o'')*, nous observons les coches ou plis rentrants suivants: sur le côté externe, une grande échancrure concave ou en croissant *ae*;

sur le côté antérieur un tout petit pli *e;* sur le côté interne et dans la partie la plus postérieure, un grand pli rentrant, long et pointu, *ma*. Les parties saillantes de la même fosse sont: sur le côté externe, les deux bouts externes du croissant, l'antérieur *(o')* et le postérieur *(o)*: sur le côté interne, nous voyons deux autres coins saillants semblables, l'antérieur *(o'')* et le postérieur *(o)*; le bord postérieur entre les deux bouts *(o)* et *(o)* porte plusieurs petits plis à peu près sur une même ligne transversale *e'*. Dans la fosse postérieure *(o,,)*, nous avons la même échancrure externe en croissant marquée *pe*; un pli rentrant postérieur assez long, sur le côté postérieur, près du côté interne, marqué *ee*, avec un autre pli semblable sur le côté antérieur, également près du côté interne, marqué *mp*. Les plis saillants de la même figure sont: deux coins saillants en dehors correspondant aux deux bouts externes du croissant, l'antérieur *(o)* et le postérieur *(o,)*; un grand lobe saillant sur le côté interne marqué *ei*, et plusieurs petits plis sus le bord antérieur entre *(o)* saillant et *mp* rentrant, signalés *e'*.

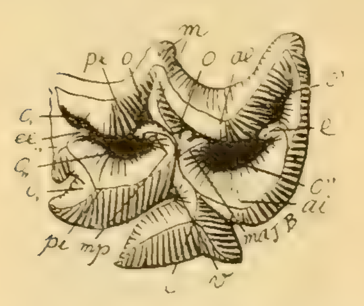


Fig. 302. *Equus caballus* L. Sixième molaire supérieure droite, non encore usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre $(\frac{1}{2})$ du naturel. Époque actuelle.

Par les lettres dont je viens de me servir pour distinguer ces différentes parties on aura sans doute déjà compris où j'en arrive concernant les homologies. Mais cela ne suffit pas; il faut en suivre le développement depuis leur origine jusqu'à leur forme la plus typique afin d'évanouir tout doute possible.

Les molaires supérieures des équidés diffèrent de celles des notohippidés surtout par l'acquisition de deux parties supplémentaires qui leur ont donné un aspect tout à fait caractéristique. L'une est l'arête perpendiculaire externe médiane *m*, dont on voit le premier commencement chez quelques notohippidés; l'autre est la colonne interlobulaire interne *i* qui apparaît chez plusieurs notohippidés sous la forme d'un petit tubercule conique à la base de la couronne, et dont on peut suivre toutes les phases de développement jusqu'aux équidés.

Dans les chevaux, ce n'est que sus des molaires complètement nouvelles, et qui ne sont pas encore sorties de leurs alvéoles, que l'on peut observer leur construction. Plus tard tous les détails de

la couronne sont cachés par le cément, et aussitôt que le sommet est un peu usé, plusieurs caractères disparaissent et d'autres changent tellement qu'ils deviennent méconnaissables. La figure 302 représente une molaire de cheval qu'on a sortie de l'alvéole encore complètement fermé, vue par la surface qui devait devenir la face masticatrice.

On voit que la crête médiane *m* a développé une contre-partie interne qui prend la forme d'une crête transversale dont le bout se fusionne avec les parties qui correspondent aux denticules médians. Cette crête interne est de formation très récente puisque non seulement on ne la retrouve pas chez les anciens notohippidés, mais on ne la voit dans les molaires des chevaux qu'à la partie tout à fait cuspidale; un peu plus vers la base, cette crête disparaît et les deux tuyaux démail correspondant aux deux fosses antérieure et postérieure restent complètement séparés l'un de l'autre.

Sur cette molaire, on voit que la fossette périphérique postérieure *(o,)* représente un caractère ancestral très ancien puisqu'on la retrouve chez les anciens notohippidés et que sur les molaires des chevaux elle arrive jusqu'à la base. Pourtant, il faut remarquer que la partie tout à fait cuspidale est beaucoup plus large et infundibuliforme, conformation propre des notohippidés et qui, dans les équidés, disparaît aussitôt que le sommet des molaires est un peu usé.

Cette crête transversale *m* s'est développée de manière à partager en deux moitiés l'espace compris entre les denticules externes *ae*, *pe*, que nous savons correspondre à la fosse ou bassin central.

Si nous étudions maintenant les deux grandes fosses en croissant dans cette première phase de développement, nous voyons que chacune est formée de trois compartiments, un au milieu beaucoup plus grand, et deux latéraux plus petits. Dans la grande fosse antérieure, la chambre du milieu, plus grande par sa forme en croissant, sa position en relation avec le denticule antérieur externe *ae* et sa convexité interne, représente évidemment la fossette antérieure *(o'')*. Par conséquent, la chambre ou compartiment antérieur correspond à la fossette périphérique antérieure *(o')*, tandis que le compartiment postérieur représente la partie antérieure du bassin central *(o)*. La pointe solide *e* qui limite la fossette périphérique antérieure, est le denticule supplémentaire médian antérieur *e*, tandis que la pointe postérieure et interne *ma* correspond au denticule médian antérieur. Dans la grande fosse postérieure,

la chambre centrale, plus grande pour les mêmes raisons exposées à propos de son homologue antérieure, correspond à la fossette postérieure (o,,); le compartiment antérieur correspond à la partie postérieure de la fosse centrale (o), tandis que le compartiment postérieur représente la partie externe de la fossette périphérique postérieure (o,). C'est aussi la même conformation que l'on trouve dans les molaires peu usées des notohippidés, mais chez leurs ancêtres, les acélodidés, le dédoublement de la fossette périphérique postérieure persistait jusqu'à un âge assez avancé. Dans cette fosse postérieure, la pointe solide antérieure *mp* est le denticule médian postérieur, tandis que la petite pointe postérieure représente le denticule supplémentaire médian postérieur. La crête transversale postérieure représente le bourrelet postérieur dont le bout interne constitue une pointe libre comme on l'observe dans les molaires non usées des notohippidés, et aussi dans celles déjà usées des acélodidés.

Cette conformation du sommet de la couronne subit de grandes modifications aussitôt que les molaires sont un peu usées, comme le démontre la figure 303, qui représente une section de la même dent prise à 5 mm. seulement au-dessus du bord postérieur (..) de la face masticatrice. Dans cette figure, les deux grandes fosses en croissant qui sont en noir dans la figure précédente, sont ici en blanc; les parties en noir représentent les cavités des crêtes ou lobes, *ae*, *pe*, que l'on voit au sommet de la molaire et qui sont occupées par la pulpe dentaire. Les deux grandes fosses se sont réduites à la partie qui, dans la figure qui représente le sommet (fig. 302), est ombrée en noir, tandis que les crêtes sont devenues très larges. Malgré ce changement, les deux fosses laissent très bien voir leurs divisions en trois compartiments: et en suivant leur contour, on y voit les mêmes plis ou pointes rentrantes et saillantes qui existent sur la face non usée. En outre, sur le côté interne, on voit un pli qui avance dans la fausse vallée transversale médiane *s* et c'est la contre-partie ou bout interne du denticule médian antérieur *ma* qui, dans le côté opposé, avance en forme de pointe dans la fosse antérieure (o''). En outre, entre cette pointe interne *ma* du denticule médian antérieur, et le denticule médian postérieur *mp*, on voit un pli rentrant *r* qui forme comme une continuation de la fausse vallée transversale médiane (*s*.) et qui représente les derniers vestiges de la vraie vallée transversale médiane.

Quand les molaires sont usées jusqu'à la hauteur de cette section, les crêtes ont disparu, les deux grandes fosses antérieure et

postérieure représentées en blanc sur la figure se sont remplies de cément, et la pulpe dentaire des cavités des crêtes figurées en noir se trouve remplacée par de la dentine; la surface masticatrice présente alors l'aspect de celle de la molaire figurée plus haut (fig. 301) ou de celle figurée ci-contre (fig. 304). La signification des différents plis périphériques des deux grandes figures en croissant, qui semblent au premier coup d'œil n'avoir rien de constant, reste ainsi complètement éclaircie.

Dans ces figures, les trois compartiments de la grande fosse antérieure correspondent, celui du milieu *(o'')* à la fosse antérieure; le postérieur *(o)* à la partie antérieure de la fosse centrale, et l'antérieur *(o')* à la fossette périphérique antérieure. Les trois parties rentrantes principales correspondent, l'externe, *ae*, plus grande

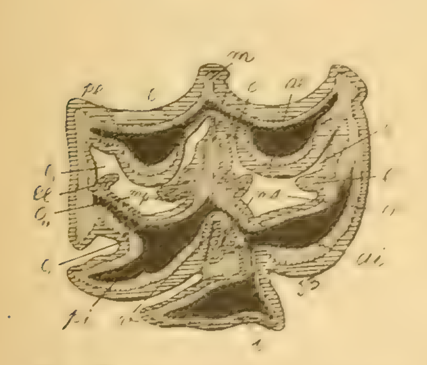


Fig. 303. *Equus caballus* L. Section de la même molaire de la figure précédente, prise à 5 mm. au-dessus du bord postérieur du sommet, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel.

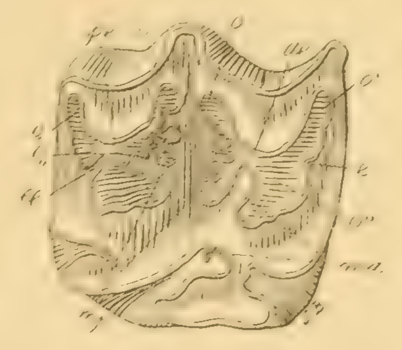


Fig. 304. *Equus curvidens* Owen. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Pampéen supérieur, près de Buénos Aires.

et en arc de cercle, au denticule antérieur externe; l'antérieure plus petite, *e*, au denticule supplémentaire médian antérieur; et celle qui se trouve en arrière et sur le côté interne, *ma*, au denticule médian antérieur.

Dans la grande fosse postérieure, les trois compartiments correspondent: le plus grand du milieu *(o,,)*, à la fosse postérieure; l'antérieur *(o)*, à la partie postérieure de la fossette centrale; et le postérieur *(o,)*, à la partie externe de la fossette périphérique postérieure. Les trois parties rentrantes principales correspondent: l'externe, plus grande et en arc de cercle, *pe*, au denticule postérieur

externe; la toute petite, *ee*, qui se trouve en arrière, au denticule supplémentaire médian postérieur; et l'antérieure, un peu plus grande, *mp*, au denticule médian postérieur.

Les molaires absolument nouvelles et qui n'étaient pas encore sorties des alvéoles, provenant d'anciens équidés tridactyles, constituent une grande rareté. Leidy en a figuré une du genre *Protohippus (Merychippus)* dont je reproduis (fig. 305) le dessin. Elle était peut-être encore un peu plus jeune que celle du cheval domestique dont je me suis servi plus haut, mais dans les deux échantillons la correspondance des différentes parties est frappante. La différence la plus considérable apparaît dans le denticule (colonne) interlobulaire interne *i* qui, dans *Protohippus*, est beaucoup plus

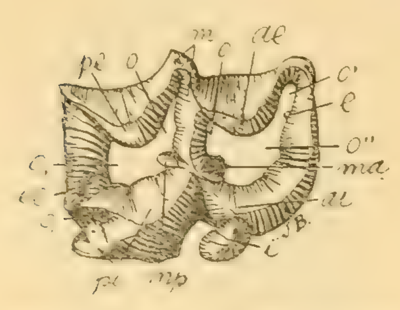


Fig. 305. *Protohippus (Merychippus) mirabilis* Leidy. Molaire supérieure droite de remplacement qui n'était pas encore sortie de l'alvéole, vue par la face qui était destinée à devenir masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Pliocène inférieur des États-Unis.

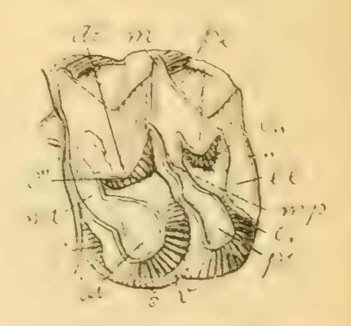


Fig. 306. *Anchitherium equinum* Scott. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel, d'après Scott. Miocène supérieur des États-Unis.

petite que chez *Equus*, ce qui est une preuve bien concluante que cette colonne est accessoire et de date récente et non primitive, comme on le prétend. On sait que dans la théorie de la trituberculie, on considère cette colonne (qu'on nomme le protocône) comme la partie la plus ancienne et qui aurait donné origine au reste de la dent; mais s'il en était ainsi, elle devrait être plus grande dans les formes les plus anciennes que dans les formes les plus récentes, tandis que c'est précisément le contraire. En vérité quand on a sous les yeux une molaire comme celle de *Protohippus*, ci-dessus figurée, possédant un tubercule interlobulaire interne *i* très petit et qui apparaît comme une partie complètement accessoire, je ne puis pas comprendre comment on peut considérer ce tubercule,

insignifiant par rapport au reste de la dent, comme devant représenter la partie principale de la molaire et celle qu'on prétend la plus ancienne.

On prétend aussi que les plus anciens équidés, comme *Hipparion* ou *Protohippus*, doivent descendre d'*Anchitherium*, ou autres genres semblables, comme *Mesohippus*, *Desmatippus*, etc. Je ne puis pas résister à la tentation de reproduire (fig. 306) une molaire supérieure d'un de ces genres pour qu'on puisse la mettre en parallèle avec celles de *Protohippus*, *Equus*, etc. La molaire figurée est la cinquième supérieure gauche de l'*Anchitherium equinum* Scott. Le tout petit tubercule interlobulaire interne *i* de la molaire nouvelle de *Protohippus* ci-dessus figurée, d'après la théorie en question, serait homologue du grand tubercule antérieur interne *ai* de la molaire d'*Anchitherium*. Or, dans la molaire d'*Anchitherium*, ce tubercule *ai* est l'élément le plus considérable, bien plus grand que le médian antérieur avec lequel il est complètement soudé pour constituer la crête transversale antérieure. Dans la molaire de *Protohippus*, l'élément *i* est presque insignifiant par rapport au grand lobe *ai* auquel il est accolé, lobe qui d'après cette théorie représenterait le petit denticule médian antérieur *ma* d'*Anchitherium*. Il n'est pas possible de trouver une inversion de proportions plus complète. Ce qui me paraît tout naturel, c'est de considérer les deux grands lobes internes *ai*, *pi* de la molaire d'*Anchitherium* comme les homologues des deux grands lobes internes des molaires des chevaux que je désigne avec les mêmes lettres, tandis que le petit tubercule *i* de la molaire de *Protohippus* représente évidemment une partie tout à fait accessoire et supplémentaire, homologue du petit tubercule interlobulaire interne que nous avons vu sur tant de molaires d'ongulés différents.

Sur les molaires des genres *Equus* et *Hippidion*, la colonne interlobulaire interne est soudée au prisme dentaire jusqu'au sommet. Sur les anciens genres *Hipparion*, *Stereohippus* et *Neohipparion*, la même colonne n'est soudée au prisme dentaire qu'à la base, le sommet restant libre. Maintenant, pour admettre que la molaire d'*Anchitherium* (ou un des autres genres semblables) s'est transformée en molaire d'*Equus*, il faudrait supposer les changements suivants: 1° Que le grand lobe antérieur interne *ai* d'*Anchitherium* s'est isolé de la crête antérieure ou du denticule médian *ma* et s'est graduellement réduit jusqu'à se transformer en un tout petit tubercule accessoire *i* de la molaire de *Protohippus* (fig. 305); 2° Que le tout petit denticule médian antérieur *ma* d'*Anchithe-*

rium a grandi jusqu'à se transformer en un grand lobe interne *ai* de *Protohippus*, substituant ainsi dans sa position le lobe antérieur interne *ai* d'*Anchitherium;* 3° Que le grand lobe interne *ai* d'*Anchitherium*, après s'être isolé et transformé en un petit tubercule *i* de la molaire de *Protohippus*, s'est agrandi une autre fois, et s'est soudé de nouveau jusqu'au sommet du prisme dentaire comme dans les molaires des chevaux. Rien que l'exposition de cette prétendue évolution en zigzag et dans des directions absolument inverses, suffit pour la rendre complètement invraisemblable.

D'ailleurs, on peut constater d'autres différences très considérables. Ainsi, les deux grandes fossettes des molaires d'*Anchitherium* ne sont pas constituées par les mêmes éléments que celles des molaires des chevaux, et les rapports de la fossette postérieure avec la vallée transversale médiane et le côté interne de la dent sont complètement distincts. Dans les molaires d'*Anchitherium*, la barre transversale qui va rejoindre la crête externe est une prolongation du tubercule médian postérieur qui, dans les molaires peu usées, est encore séparée de la crête en question; dans les molaires des équidés, la barre transversale est constituée par un prolongement interne de la crête médiane externe *m*, et le bout interne se voit encore séparé sur les molaires très jeunes. Dans les molaires d'*Anchitherium*, le tubercule médian antérieur en forme de crête transversale est placé complètement en avant, tandis que dans les molaires des équidés les deux tubercules médians se trouvent confinés au centre de la couronne. Toutes les parties des molaires d'*Anchitherium* sont disposées et conformées d'une manière si différente des parties correspondantes dans les molaires des chevaux qu'il ne me paraît pas possible que celles-ci soient une transformation de celles-là.

En plus de tout cela, il faut tenir compte de la circonstance que, aussi bien en Europe qu'en Asie, qu'en Afrique ou que dans l'Amérique du Nord, les animaux du groupe des anchithères coexistent avec ceux du groupe des hipparions sans qu'il y ait des formes de transition qui conduisent des uns aux autres.

Pour toutes ces raisons et d'autres qui ne trouvent pas ici leur place, je me refuse á admettre que les équidés soient les descendants des anchithères. Ces derniers (*Anchitherium*, *Mesohippus, Desmatippus,* etc.) sont des paléothéridés typiques qui, dans la conformation des pieds, ressemblent aux chevaux à cause d'un développement parallèle égal à celui que nous offrent les protérothéridés, autre groupe qui est aussi très voisin des paléothè-

res, et qui descend de la même souche que ceux-ci. La véritable souche des équidés doit se chercher dans les anciens notohippidés de l'Argentine, et je ne doute pas que le petit hiatus qui existe encore entre *Notohippus*, le plus récent des notohippidés, et *Hipphaplus* et *Stereohippus*, les plus anciens des équidés, disparaîtra bientôt.

VII.

Vallée transversale médiane, sillon interlobulaire interne et leurs relations avec le tubercule interlobulaire.

Nous avons vu plus haut que la vallée transversale médiane est la fente ou entrée qui sépare sur le côté interne les deux lobes ou tubercules internes *ai, pi,* et qui se prolonge à l'intérieur entre les denticules médians *ma, mp* jusqu'au milieu de la face masticatrice occupé par le bassin central *(o)*, comme le montre la figure de la molaire de *Lonchoconus,* reproduite ci-contre (fig. 307). Cette

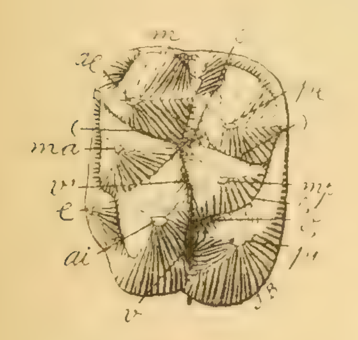


Fig. 307. *Lonchoconus lanceolatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

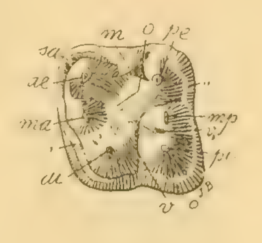


Fig. 308. *Phenacodus primaevus* Cope. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Eocène des États-Unis.

vallée *(v)*, immédiatement après les deux tubercules internes, se divise en deux branches: la principale ou antérieure *(v')* qui pénètre tout droit entre les tubercules médians jusqu'au bassin central *(o)*,

et une branche postérieure *(r')* plus petite qui se dirige en arrière et qui partage le tubercule ou lobe postérieur interne *pi* du médian postérieur *mp*. Cette disposition est la plus primitive et correspond aux six denticules primaires ou du moins aux quatre plus internes complètement séparés. Selon que les denticules s'éloignent ou se rapprochent du centre, la vallée transversale médiane s'élargit, se rétrécit ou change de forme.

Dans le genre *Phenacodus* (fig. 308), les deux tubercules médians se sont éloignés du centre en sens inverse, et il en est résulté que la branche antérieure de la vallée transversale médiane et le bassin central ne constituent plus qu'une seule dépression très large qui occupe la partie la plus considérable de la face masticatrice. Les



Fig. 309. *Prohyracotherium patagonicum* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

trois denticules de chaque lobe se sont placés près des bords en ligne transversale et se sont en partie fusionnés à leur base par de faibles crêtes transversales. Cette fusion d'abord incomplète, devint peu à peu parfaite, et alors les deux files transversales des denticules se transformèrent en deux crêtes transversales, étroites, hautes et éloignées du centre, comme les molaires de *Prohyracotherium* (fig. 309); ici aussi le bassin central et la branche antérieure de la vallée transversale médiane ne constituent qu'une seule dépression, mais les deux vallées en croissant antérieure (*c*)

et postérieure ( )) conservent leur indépendance et leur forme primitive parfaite. Les denticules primitifs, en se développant dans un autre ordre, et les crêtes, en devenant plus épaisses et en se rapprochant du centre, rétrécissent la vallée transversale médiane, comme c'est le cas des molaires de *Dialophus* (fig. 310); ici la vallée ne reste en communication qu'avec la fosse centrale qui est singulièrement réduite, tandis que les vallées en croissant se sont complètement isolées et transformées dans les deux fosses correspondantes antérieure *(o'')* et postérieure *(o,,)*. La vallée même traverse la couronne en direction oblique, vers le coin antérieur externe avec une largeur à peu près uniforme. Les crêtes devenant encore plus épaisses, la vallée transversale devient proportionnellement plus étroite et aussi plus simple. Sur les molaires de *Colpodon propinquus* (fig. 311), la vallée transversale médiane est réduite à une fente très étroite et très simple *v* qui pénètre transversalement dans la couronne, mais la partie correspondant à la branche anté-

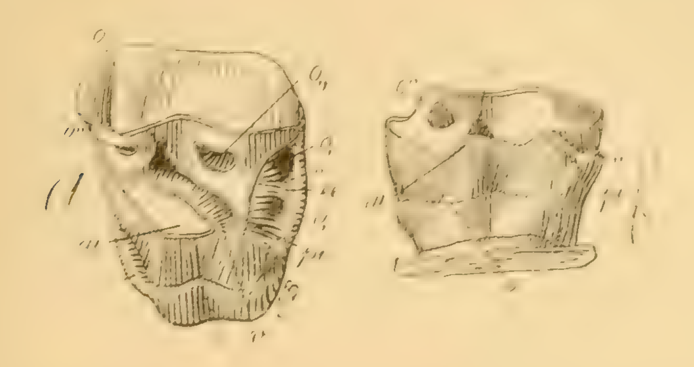


Fig. 310. *Dialophus simus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

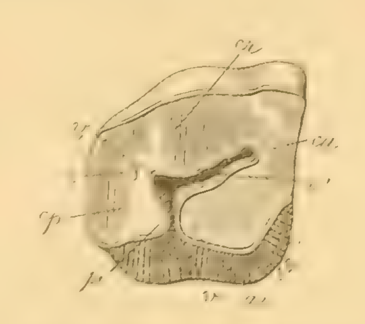


Fig. 311. *Colpodon propinquus* Burm. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

rieure *v'* tourne brusquement en avant, constituant une vallée oblique très profonde quoique très simple. Les trois crêtes externe, antérieure et postérieure ont atteint leur maximum de développement sans qu'on aperçoive aucun vestige des autres fossettes, tant coronales que périphériques. Pourtant, cette simplicité n'est pas la règle générale; la lame d'émail qui entoure la vallée perd souvent sa forme droite et simple, pour prendre celle d'une lame plissée qui donne à la face masticatrice un aspect plus ou moins compliqué, mais toujours très caractéristique. Les molaires de *Plexotemnus* (fig. 312) sont de ce nombre; la lame d'émail qui forme le bord interne et antérieur de la vallée est à peu près en ligne droite, mais la même lame montre sur le côté externe un nombre considérable de plis qui découpent la crête externe d'une manière apparente tout à fait irrégulière.

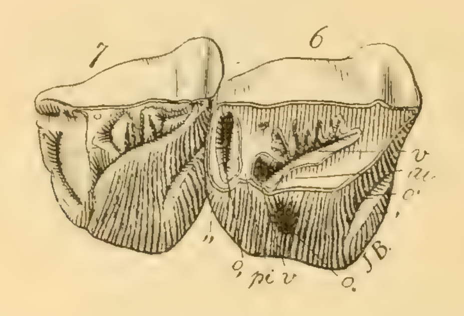


Fig. 312. *Plexotemnus complicatissimus* Amgh. Molaires supérieures 6 et 7 du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

La branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale, quoique presque toujours plus petite que l'antérieure *(v')*, a une très grande importance, parce qu'elle permet de tracer la disposition que présentaient chez les formes ancestrales les denticules du lobe postérieur et qu'elle permet aussi de reconnaître des homologies autrement obscures.

Quelques représentants de la ligne des astrapothères peuvent nous donner une idée précise de l'importance que présente la connaissance exacte de cette partie de la vallée transversale. Prenons, par exemple, la molaire supérieure d'un tout petit ongulé de cette ligne, l'*Amilnedwardsia* (fig. 313). Nous y voyons les crêtes externe et antérieure déjà formées, quoique très minces, mais il n'y a

pas encore de crête postérieure, parce que les deux denticules postérieur interne *pi* et médian postérieur *mp* qui sont les destinés à constituer la crête sus-mentionnée sont encore complètement isolés. Le tubercule médian *mp* est séparé de la partie de la crête externe correspondant au denticule postérieur externe *pe* par la vallée en croissant postérieure (), et le grand tubercule postérieur interne *pi* est séparé du médian postérieur par une fente profonde qui part de la vallée transversale *v* et termine dans la fossette périphérique postérieure *(o,)*; cette fente est la branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale médiane *(v)*.

Albertogaudrya separata (fig. 314) est un ongulé un peu plus récent et du même type, mais beaucoup plus gros. Comparées

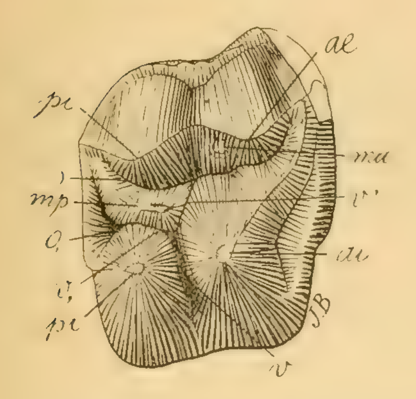


Fig. 313. *Amilnedwardsia brevicula* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres de la grandeur naturelle (6/1) Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

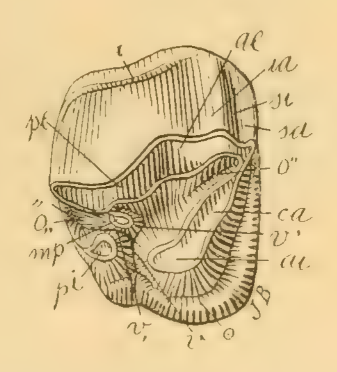


Fig. 314. *Albertogaudrya separata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

avec celles du genre précédent, ses molaires montrent les deux crêtes antérieure et externe beaucoup plus épaisses, mais tant que ces dents ne sont pas trop usées, il n'y a pas de crête postérieure. Les trois denticules du lobe postérieur, *pe, mp* et *pi,* sont beaucoup plus rapprochés mais ne sont fusionnés que par leurs bases; la vallée en croissant qui séparait le denticule *mp* du *pe* n'est plus reconnaissable, mais la fente *(v,)* entre le denticule postérieur interne *pi* et le médian postérieur *mp* est encore visible, et comme dans

le cas précédent, elle va de la vallée transversale *v* à la fossette périphérique postérieure *(o,)*. Quand ces molaires sont beaucoup plus usées, les denticules *pi*, *mp* et *pe* constituent une crête postérieure qui coupe la communication de la fossette périphérique postérieure *(o,)* avec la vallée transversale médiane à cause de la disparition de la fente qui allait de cette vallée à la fossette périphérique; cependant, malgré cet effacement, le point de départ de cette branche postérieure *(v,)* reste encore visible sous la forme d'un angle en forme de coude, c'est-à-dire dirigé en arrière, en direction inverse de la branche antérieure. Cette conformation est celle qui caractérise les genres les plus récents du même groupe, comme l'*Astrapotherium*, par exemple (fig. 315). Les trois crêtes, antérieure, postérieure et externe, sont très larges et parfaites, les deux

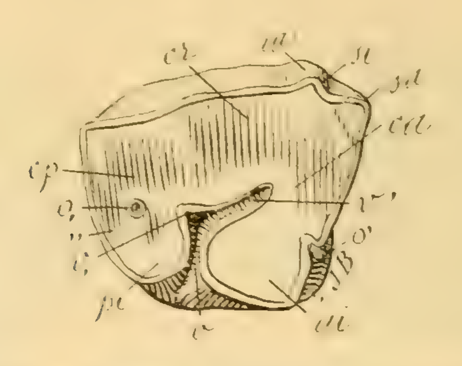


Fig. 315. *Astrapotherium magnum* (Ow.) Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux trois quarts ($\frac{3}{4}$) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

denticules postérieurs, *mp, pi,* étant fusionnés pour constituer la crête postérieure.

L'examen que je viens de faire nous permet de retracer le chemin de la fente qui séparait ces deux denticules; le coude *(v,)* de la vallée transversale représente le point de bifurcation, et sa direction en arrière est indiquée par *(o,)*, dernier vestige de la fossette périphérique postérieure, ce qui prouve que le grand lobe interne *pi* de la molaire d'*Astrapotherium*, sur les molaires des genres qui l'ont précédé, était nécessairement séparé.

Sur des ongulés des groupes les plus différents, on retrouve ces vestiges de la branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale

médiane. Sur les molaires de *Colpodon plicatus* (fig. 316), on voit l'angle en coude *(v,)* de la vallée transversale médiane très bien marqué et en face d'une fossette périphérique postérieure *(o,)* assez grande et profonde. En outre, on aperçoit ici aussi que la disparition de l'élément médian *mp* n'est pas complète, car il se trouve encore représenté par la partie antérieure libre sous la forme d'un prolongement triangulaire de la crête postérieure qui avance sur la vallée transversale médiane.

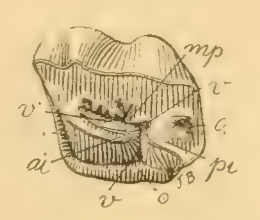


Fig. 316. *Colpodon plicatus* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

Sur les molaires de *Leontinia* (fig. 317), on peut faire les mêmes observations. Dans la molaire 6 qui est encore peu usée, la crête postérieure est très étroite et le bout interne a presque la forme d'un tubercule conique; en arrière on voit la fossette périphérique postérieure *(o,)* qui est très large, profonde et avec le bourrelet postérieur qui vient s'appuyer sur le tubercule postérieur interne *pi*,

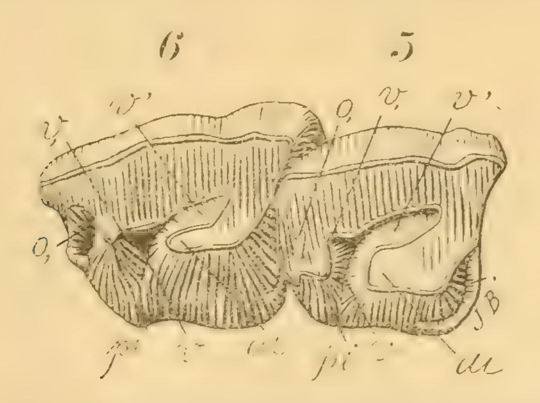


Fig. 317. *Leontinia fissicollis* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures droites, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

mais assez éloigné du sommet. La vallée transversale est très profonde, mais en examinant la pièce originale on s'aperçoit que l'angle en coude *(v,)* est en partie couvert par une expansion correspondant

à la lame d'émail de la crête postérieure et de l'externe. Sur la molaire 5 qui est beaucoup plus usée, la crête postérieure est devenue beaucoup plus large et le bout interne a perdu la forme conique; la fossette périphérique postérieure *(o,)* s'est effacée, et l'angle en coude *(v,)* est resté plus à découvert et il indique très bien la direction de l'ancienne branche postérieure de la vallée transversale médiane.

Dans la ligne des ongulés qui conduit aux chevaux récents, les vestiges de la branche postérieure de la vallée transversale médiane sont presque toujours plus ou moins apparents, et permettent de reconnaître avec une certitude complète les denticules primaires du lobe postérieur.

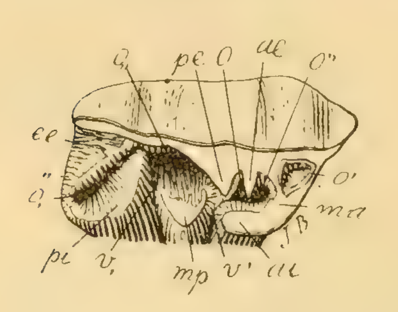


Fig. 318. *Interhippus phorcus* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Je ne veux pas remonter dans cette ligne au delà du genre *Interhippus* qui est celui chez lequel les molaires ont commencé à prendre une forme décidément hypsodonte.

Dans les molaires très jeunes et presque pas usées de ce genre (fig. 318), on voit que les denticules postérieur interne *pi* et médian postérieur *mp* ne sont pas placés sur une même ligne transversale, sinon l'un derrière l'autre dans la direction longitudinale, le médian postérieur *mp* un peu plus à l'intérieur de la couronne que le postérieur interne *pi*, et cette même position relative a persisté jusqu'aux représentants actuels du genre *Equus*. Sur la molaire d'*Interhippus*, on voit que le denticule médian *mp* est séparé du denticule antérieur interne *ai* par une fente profonde qui représente la branche antérieure *(v')* de la vallée transversale médiane; en arrière, le même denticule *mp* est séparé du denticule postérieur interne *pi* par une autre fente profonde qui représente la branche postérieure *(v,)* de cette même vallée transversale. Sur l'homologie de ces deux fentes, il ne peut y avoir le moindre doute; on n'a qu'à regarder la même dent par le côté interne (fig. 319), pour s'apercevoir que le denticule *mp* est placé vers la base plus à l'intérieur de la couronne, de sorte que les deux branches *(v')* et *(v,)* convergent et finissent par se réunir dans la fente *(v)*. Quand les molaires sont usées jusqu'au point de la confluence des deux branches *(v')* et *(v,)*,

dans la fente *(v)*, comme sur l'échantillon représenté ci-dessous (fig. 320), le denticules *mp* se trouve alors à l'intérieur de la couronne, et la bifurcation de la vallée transversale médiane est bien apparente. La branche antérieure *(v')*, très longue, termine dans la fossette antérieure *(o'')*, tandis que la fossette centrale *(o)* est isolée; mais dans les molaires un peu moins usées, elle se prolongeait jusqu'à se mettre en communication avec la branche antérieure *(v')*: l'angle en coude *(v,)*, qui se dirige en arrière vers la fossette périphérique postérieure *(o,)*, représente la branche postérieure de la vallée transversale. La partie du lobe postérieur qui se trouve du côté interne de la branche postérieure *(v,)* et de la fossette périphérique postérieure *(o,)* représente donc le denticule postérieur interne *pi*; la partie courbe qui avance sur la vallée transversale médiane et qui est

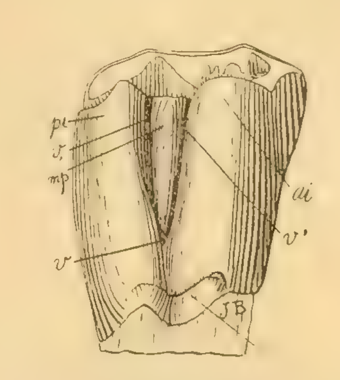
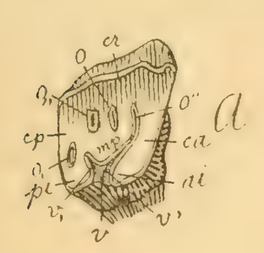


Fig. 319. *Interhippus phorcus* Amgh. La même molaire de la figure précédente vue par la face interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel.



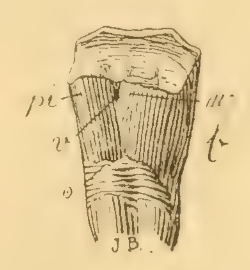


Fig. 320. *Interhippus deflexus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen le plus supérieur).

limitée en arrière, par l'angle en coude *(v,)* et en avant par la fosse centrale *(o)*, correspond exactement au denticule médian postérieur *mp*.

La figure suivante (fig. 321) représente la face masticatrice d'une molaire d'un notohippidé du tertiaire inférieur un peu moins usée que la précédente. La fossette périphérique postérieure *(o,)* se conserve plus grande, et l'angle en coude *(v,)* de la vallée transversale est aussi bien apparent, l'un et l'autre indiquant avec précision la place du denticule postérieur interne *pi*. Dans la branche antérieure *(v')* de la vallée transversale médiane, il y a un deuxième angle en coude qui se dirige vers la fosse centrale *(o)*, et c'est le vestige de l'ancienne communication de la vallée avec la fosse en question. La partie solide et courbe, comprise entre la branche postérieure *(v,)* et ce deuxième angle en coude, correspond

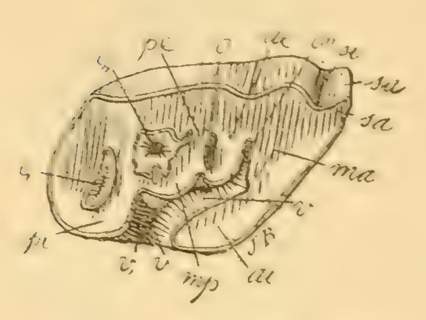


Fig. 321. *Argyrohippus fraterculus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ du naturel. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

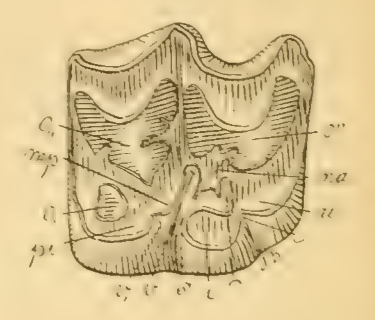


Fig. 322. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen inférieur de Buénos Aires (ensénadéen).

exactement au denticule médian postérieur *mp* qui se trouve limité vers le côté externe par la grande fossette postérieure *(o,,)* qui le sépare de la crête externe.

Maintenant, si on compare cette figure avec celle d'une molaire correspondante d'un équidé primitif, comme *Nesohippidion angulatus*, par exemple (fig. 322), qui conserve encore la fossette périphérique postérieure *(o,)* sous la forme primitive caractéristique des notohippidés, on trouvera une disposition fondamentalement identique. L'angle en coude de la branche postérieure de la vallée transversale indiqué par *(v,)*, quoique très petit, se trouve parfaitement indiqué et présente avec la fosse périphérique les mêmes rapports, ce qui donne pour le denticule *pi* absolument la

même position. Le tubercule médian postérieur *mp* se trouve aussi dans la même position, représenté par la même partie solide en courbe, limitée par les deux angles en coude *(v,)* et *(v')* et en dehors par la grande fossette *(o,,)* qui le sépare de la crête externe. La position relative de ces différentes parties est décisive et il me paraît superflu de m'étendre avec plus de détails.

La même disposition, mais moins apparente, s'observe aussi sur les anciennes espèces du genre *Equus*, par exemple, sur l'*Equus curvidens* (fig. 323). Cette molaire, comparée avec la précédente de *Nesohippidion angulatus*, montre que la différence la plus notable

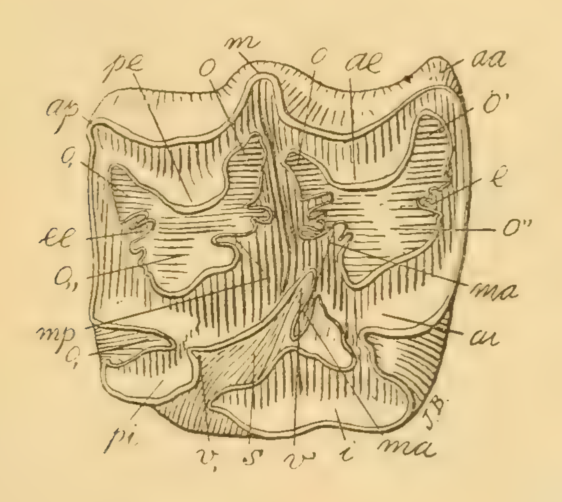


Fig. 323. *Equus curvidens* Owen. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) du naturel. Pampéen supérieur de Buénos Aires (bonaréen).

consiste dans la fossette périphérique postérieure *(o,)* qui a perdu la forme d'île caractéristique des *Notohippidés* pour prendre celle d'un pli ou coche qui est la plus générale dans les équidés, et tout à fait caractéristique pour les représentants du genre *Equus*. La partie correspondant au denticule *mp* forme aussi une courbe mais moins saillante. L'angle en coude *(v,)*, correspondant à la branche postérieure, est encore plus prononcé, mais il faut tenir compte qu'il s'agit d'une dent encore peu usée; sur les molaires plus usées, cet angle devient beaucoup moins apparent. Dans le cheval domes-

tique et aussi dans les autres espèces plus récentes du même genre, l'*Equus rectidens*, par exemple (fig. 324), l'angle en coude (*r,*) s'efface jusqu'à n'être plus visible sur les molaires des individus adultes; dans ce cas, la partie interne des deux denticules fusionnés, *pi*, *mp*, ne constitue plus qu'un bord simple en ligne droite.



Fig. 324. *Equus rectidens* Gerv. et Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen le plus supérieur (lujanéen).

La forme de la vallée transversale médiane peut être en outre modifiée par l'apparition du tubercule supplémentaire interlobulaire interne *i*. Nous avons vu que, comme règle générale, il se développe sur le côté interne de la dent en face de l'entrée de la vallée, mais il peut aussi apparaître dans le fond même de la vallée. Les exemples les plus curieux et les plus instructifs nous sont offerts par les astrapothères.

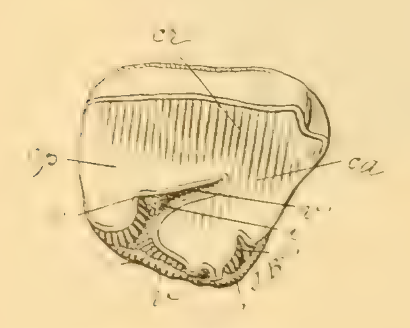


Fig. 325. *Astrapothericulus emarginatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Éocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

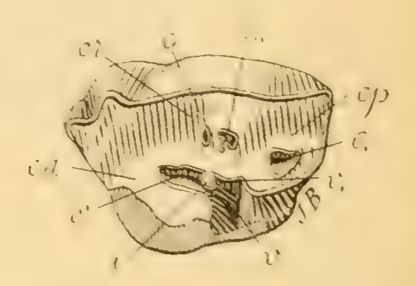


Fig. 326. *Astrapothericulus peninsulatus* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

Sur la figure 325, j'ai fait représenter une molaire supérieure d'*Astrapothericulus* provenant d'un individu très vieux; la face masticatrice est excessivement simple; presque toutes les fossettes et plis ont disparu. Ce qui reste de bien visible, c'est la grande val-

lée transversale médiane avec ses trois divisions parfaitement distinctes, l'entrée *(v)*, la petite branche postérieure *(v,)* sous la forme d'angle en coude, et la grande branche antérieure *(v')*. Au milieu de cette vallée, en face de la petite branche postérieure, et plus près du côté externe que de l'interne, on voit un tout petit tubercule conique complètement isolé jusqu'au fond de la vallée. C'est le petit tubercule supplémentaire *i* qui, au lieu de se développer sur le côté interne en face de l'entrée *(v)* de la vallée, fait son apparition à l'intérieur de l'entrée. Chez l'*Astrapothericulus peninsulatus* (fig. 326) qui est un peu plus récent que le précédent et en est probablement aussi le descendant, on voit encore le même denticule supplémentaire *i* un peu plus grand et soudé à la crête externe de manière à constituer une presqu'île qui avance dans la vallée. Cette fusion avec la crête externe n'est pas due à une simple question d'âge sinon à une différence spécifique: cette molaire est en effet beaucoup plus jeune que la précédente puisqu'on y observe une grande fossette périphérique postérieure *(o,)*, une petite fossette centrale *(o)* et une fossette postérieure *(o,,)* un peu plus grande. Pourtant, il est probable qu'à un âge plus avancé, la partie libre de la presqu'île se fusionnait aussi avec la crête antérieure, transformant la branche antérieure *(v')* de la vallée transversale en une fosse complètement isolée. Ce stade d'évolution avait déjà été atteint par une autre espèce beaucoup plus petite et aussi beaucoup plus ancienne du même genre, l'*Astrapothericulus minusculus* (fig. 327), de la base de l'éocène. La molaire figurée est très peu usée, avec la fossette périphérique postérieure *(o,)* et la fosse centrale *(o)* très profondes; malgré cela, le petit tubercule supplémentaire *i*, dont on voit encore une partie du contour, s'est fusionné avec la crête externe d'un côté et l'antérieure de l'autre, laissant ainsi complètement isolée la grande branche antérieure *(v')* de la vallée transversale médiane. D'autres formes gigantesques et encore plus anciennes présentent une conformation semblable; tel est, par exemple, le *Parastrapotherium Troues-*

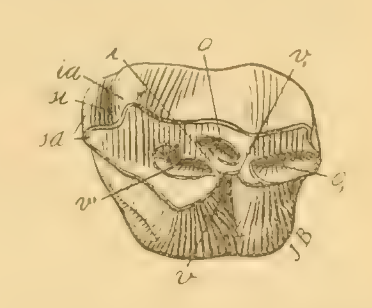


Fig. 327. *Astrapothericulus minusculus* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre du naturel ($\frac{3}{2}$). Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

sarti (fig. 328), dont les molaires très usées montrent un grand pli rentrant interne et une grande fosse isolée. Si on ne connaissait pas les différentes formes de transition qui conduisent à cette phase de transformation, il serait difficile de reconnaître que la grande fosse isolée correspond à la branche antérieure *(v')* de la vallée transversale; le pli rentrant du côté interne *(v)* correspond à l'entrée de la vallée, et le bout interne du pli correspond à l'angle en coude *(v,)*, c'est-à-dire à la branche postérieure de la même vallée.

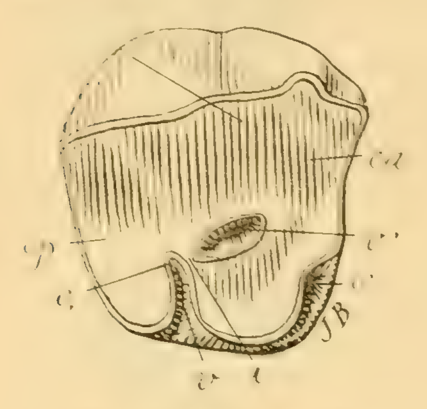


Fig. 328. *Parastrapotherium Trouessarti* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux trois quarts ($\frac{3}{4}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

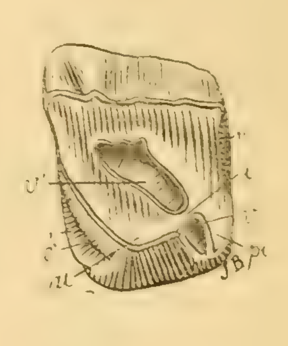


Fig. 329. ? *Pleurostylodon neglectus* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Cette conformation n'est pas limitée aux astrapothères. La figure 329 représente une molaire d'un ancylopode, probablement du genre *Pleurostylodon*, qui présente aussi la grande vallée transversale médiane *(v)* scindée en deux parties par le développement du denticule interlobulaire *i* dans l'intérieur de la vallée. La partie interne isolée qui correspond à l'entrée de la vallée et à la branche postérieure *(v,)* pourrait être prise pour la fosse périphérique interne, mais elle s'en distingue parce qu'elle est placée sur le côté interne du denticule *i*, tandis que la fossette périphérique est toujours placée sur le côté externe du même denticule.

Sur les molaires persistantes non usées ou peu usées de quelques espèces d'*Adinotherium*, on voit aussi le tubercule *i* à l'intérieur de l'entrée de la vallée sous la forme d'une petite colonnette isolée.

Il reste encore à examiner les modifications de l'entrée de la vallée transversale.

Plus haut j'ai eu l'occasion de faire remarquer que la vallée transversale médiane, telle qu'on la voit dans les types les plus primitifs, pénètre tout droit entre les denticules médians jusqu'au bassin central, conformation bien visible sur les molaires de *Lonchoconus* (fig. 307). J'ai fait voir aussi comment la fusion du tubercule médian postérieur *mp* avec l'antérieur interne *ai* coupa la

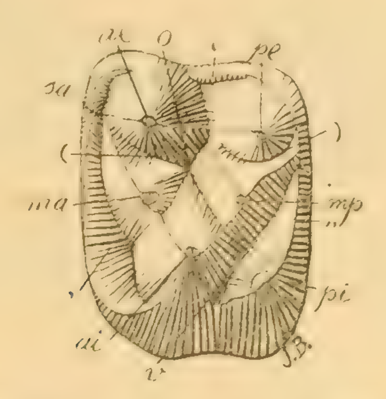


Fig. 330. *Asmithwoodwardia subtrigona* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie huit diamètres $(\frac{8}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

communication de la vallée avec le bassin central, comme c'est le cas dans les genres *Asmithwoodwardia* (fig. 330), *Trigonostylops* (fig. 331), etc. Dans ces cas, toute la branche antérieure s'est

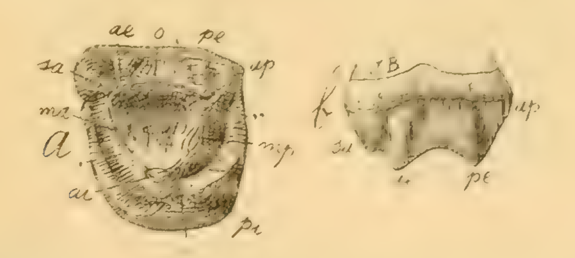


Fig. 331. *Trigonostylops integer* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

effacée complètement ne restant que la postérieure dont la fossette périphérique postérieure *(o,)* n'en constitue qu'une prolongation.

Limitant mes observations à l'entrée même de la vallée, je constate qu'elle peut être très large et profonde, ou étroite et superficielle. Les molaires de *Microstylops* (fig. 332) montrent les deux lobes internes sous une forme presque conique et séparés par une

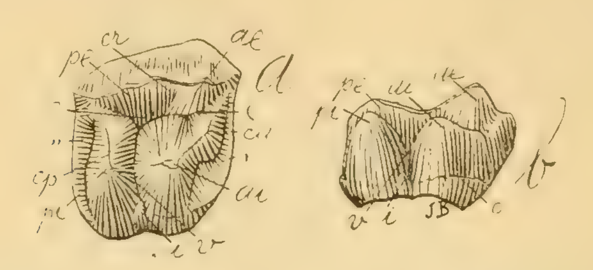


Fig. 332. *Microstylops clarus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

grande fente qui en se rétrécissant arrive presque jusqu'à la base; d'accord avec cette conformation de l'entrée, la vallée est très large et profonde. Les molaires de *Pleurostylodon divisus* (fig. 333) montrent également leurs deux lobes internes très éloignés l'un de l'autre et leurs extrémités à demi-coniques; la vallée transversale

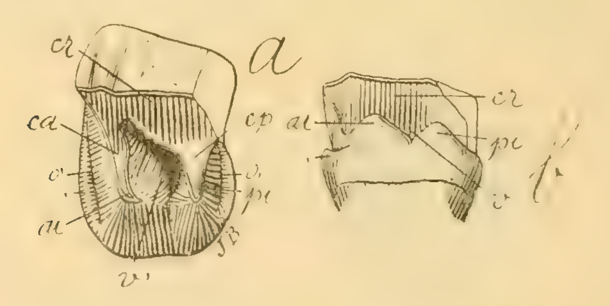


Fig. 333. *Pleurostylodon divisus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

(v') est très profonde, mais il n'en est pas de même de l'entrée *(v)* qui se rétrécit brusquement, les deux lobes se fusionnant de manière à constituer une muraille interne un peu arrondie. En regardant la molaire par la face interne (fig. 333 *b*), la forme courte et angu-

leuse de l'entrée, ainsi que la forme conique des deux lobes internes et leur grande divergence, lui donnent un aspect si caractéristique qu'il permet de la reconnaître au premier coup d'œil.



Fig. 334. *Edvardotrouessartia sola* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par la face postérieure, et *c*, vue par la face externe, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans les molaires d'*Edvardotrouessartia* (fig. 334), nous ne voyons plus d'entrée distincte. Les deux lobes internes *ai, pi*, se sont rapprochés et unis jusqu'au sommet de manière à constituer une lame ou crête interne et étroite qui coupe toute communication de la face interne de la dent avec la vallée transversale médiane; cette vallée *(v')* se trouve réduite à une fosse assez large et isolée au centre de la face masticatrice. Les molaires de ce genre sont en outre très remarquables par la disposition symétrique des deux crêtes antérieure et postérieure, par l'inclinaison vers la ligne longitudinale médiane des deux murailles interne et externe, et par le raccourcissement exagéré de la couronne sur les deux faces antérieure et postérieure.

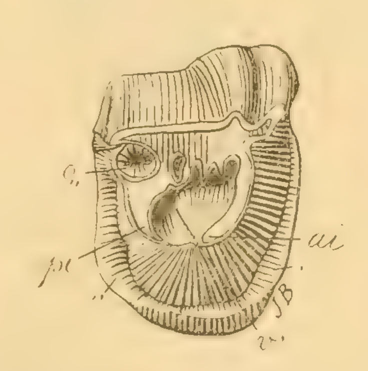


Fig. 335. *Pleurostylodon biconus* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans les molaires de *Pleurostylodon biconus* (fig. 335), les deux lobes internes *ai, pi*, sont unis par une crête longitudinale interne comme dans le genre précédent. Pourtant l'aspect de la couronne

est bien différent; les crêtes transversales n'ont pas la même forme; la fossette postérieure *(o,,)* est plus grande et placée plus en arrière; la branche antérieure *(v')* de la vallée transversale a le côté externe compliqué; la face externe de la molaire n'a pas non plus la même forme, tandis que le bourrelet basal constitue une sorte d'enceinte qui tourne sans interruption sur les trois faces interne, antérieure et postérieure. La différence, peut-être la plus considérable, apparaît sur la face interne qui est complètement arrondie ou convexe, tandis que dans les molaires d'*Edvardotrouessartia,* il reste un petit sillon vertical, *n,* comme dernier vestige de l'ancienne séparation des deux lobes internes. Ce sillon, auquel je donne le nom de « sillon interlobulaire interne », se présente encore plus prononcé sur les molaires de beaucoup de genres de différents sous-ordres, et il est d'autant plus visible que la crête interne est plus large et que la vallée transversale se trouve plus éloignée de la face interne. C'est le cas des molaires de *Pleurostylodon complanatus* (fig. 336) dans lesquelles le grand élargissement de la crête interne a

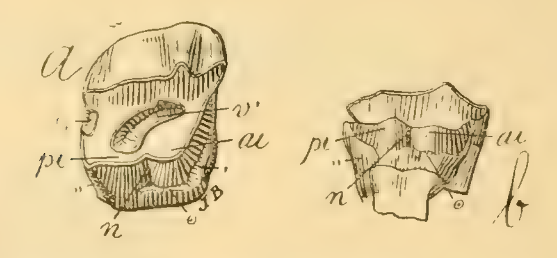


Fig. 336. *Pleurostylodon complanatus* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

confiné la vallée transversale *(v')* au centre de la face masticatrice sous la forme d'une fosse allongée complètement isolée; la persistance du sillon interlobulaire devient ici très importante, car sa position nous indique la direction dans laquelle se trouvait l'entrée de la vallée transversale, soit dans les mêmes dents toutes jeunes et non usées, soit encore sur les molaires des genres ou des espèces dont cette dernière est la descendante.

En vérité, dans les cas de *Pleurostylodon* et d'autres semblables, la position qu'a eue l'entrée *(v)* de la vallée n'est pas bien difficile à déterminer, mais il n'en est pas de même quand on est en présence

de molaires qui avec l'âge et l'usure changent tellement leur aspect et leur contour qu'elles deviennent méconnaissables. Les nésodontes comptent dans ce nombre. Leurs différentes phases de développement sont nombreuses, mais pour le caractère en question je vais en présenter deux seulement. Sur la figure 337, j'ai fait représenter la face masticatrice de la cinquième molaire supérieure d'un *Nesodon* déjà bien usée. Le contour de la couronne est pres-

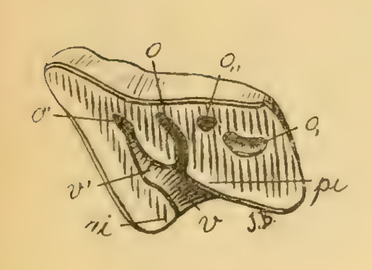


Fig. 337. *Nesodon* Owen. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

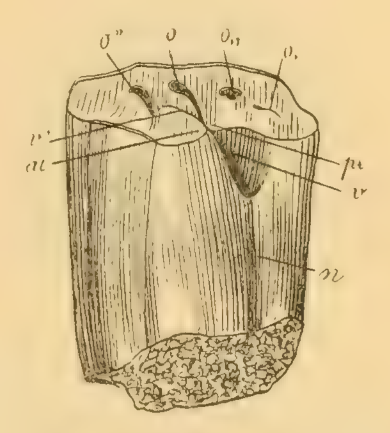


Fig. 338. *Nesodon* Ow. La même dent de la figure antérieure, vue par le côté interne, à la même échelle.

que trapézoïde. On y voit très bien la grande vallée transversale médiane, avec l'entrée *(v)* et ses deux branches antérieures correspondant: l'une à la branche antérieure *(v')* et à la fosse antérieure *(o")*, et l'autre à la centrale *(o)*; un peu plus en arrière on voit une petite fossette postérieure *(o,,)* suivie d'une fossette périphérique postérieure *(o,)* assez grande, quoique déjà fort éloignée du bord postérieur à cause de la grande usure de la dent. En regardant la dent par le côté interne (fig. 338), on voit l'entrée *(v)* de la vallée assez large et qui remonte vers le haut, mais elle disparaît après cachée sous un pont qui se produit par la fusion des deux lobes internes *ai*, *pi*; pourtant, on peut suivre son parcours par le sillon interlobulaire *n* qui suit jusqu'à la base. La figure 339 représente la face masticatrice de la même dent, c'est-à-dire de la cinquième supérieure d'un individu beaucoup plus vieux. Le

contour de la dent, de trapézoïdal, est devenu triangulaire; ce qui était le côté interne s'est tourné en arrière; les deux fossettes postérieures *(o")* et *(o,)* ont complètement disparu; l'entrée *(v)* de la vallée s'est effacée, et la vallée transversale médiane se trouve confi-

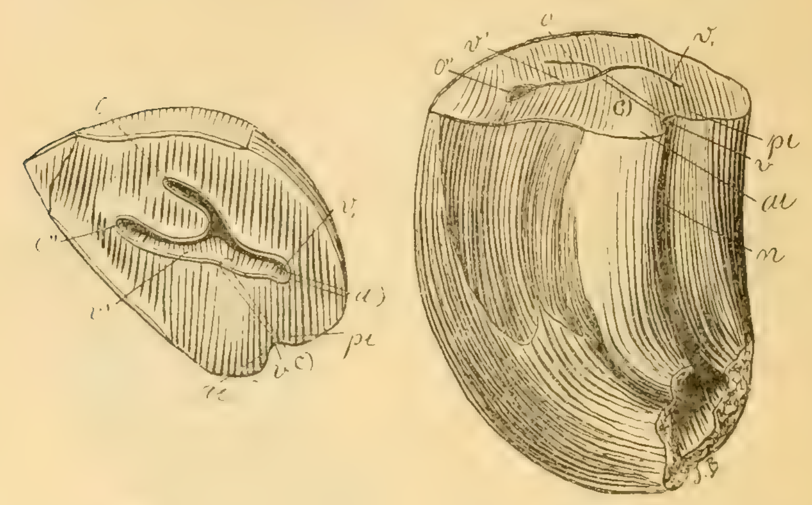


Fig. 339. *Nesodon* Owen. Cinquième molaire supérieure gauche très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Fig. 340. *Nesodon* Owen. La même molaire de la figure précédente, vue par la face antéro-interne, à la même échelle.

née au centre de la face masticatrice, complètement isolée sous la forme d'une fente profonde *(v')* qui se dirige d'avant en arrière. Si on jugeait seulement par la direction de cette fente, on pourrait supposer que l'ancienne entrée de la vallée était placée dans la même direction en suivant les deux lignes parallèles [*a)*], mais cette ligne aboutirait à la partie la plus convexe et la plus saillante du lobe interne postérieur tandis que l'entrée de la vallée constitue toujours la séparation des deux lobes internes. Maintenant en voyant par le côté interne la même molaire (fig. 340) qui dans ce stade d'usure regarde en arrière, on voit un sillon interlobulaire *n* profond et qui aboutit à une petite échancrure de la couronne; or, d'après la position du sillon interlobulaire, il résulte avec la plus claire évidence que l'entrée de la vallée aboutissait à cette échancrure suivant la direction des deux lignes parallèles indiquées par le signe [*c)*].

Pour en finir, il me reste à examiner les modifications de l'entrée de la vallée transversale médiane dans la ligne des hippoïdes. Dans les formes les plus anciennes et les plus primitives, cette vallée était large et profonde, comme l'indique la figure d'une molaire jeune d'*Interhippus phorcus* (fig. 341) vue par la face interne; l'entrée *(v)* de la vallée, sous la forme d'une fente, se prolongeait en se rétrécissant presque jusqu'à la base de la couronne, où les deux branches antérieure *(v')* et postérieure *(v,)* de la vallée transversale ne constituent qu'une vallée unique. Sur la face interne les molaires usées de la même espèce ne montrent que la partie de la vallée correspondant à l'entrée *(v)*, qui est très étroite. *Argyrohippus*, qui est d'une époque plus récente, a des molaires supérieures dont l'entrée *(v)* de la vallée (fig. 342), quoique assez large, est excessivement courte; elle se rétrécit brusquement et disparaît à peu de distance de la face mastica-

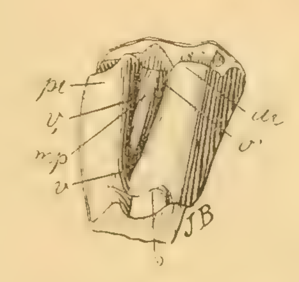


Fig. 341. *Interhippus phorcus* Amgh. Molaire supérieure droite, presque pas usée, vue par la face interne, de grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

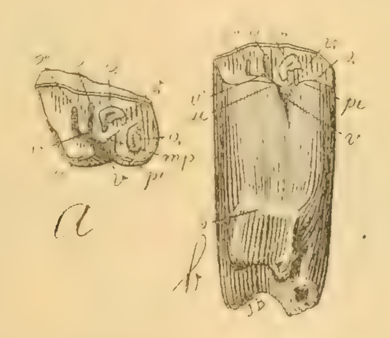


Fig. 342. *Argyrohippus fraterculus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, de grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen)

trice; sur les molaires un peu plus usées, on n'en voit plus de vestiges En regardant par leur côté interne les molaires de *Perhippidion* (fig. 343), genre contemporain de *Argyrohippus*, l'en-

trée de la vallée est complètement superficielle et invisible. Pourtant cette phase d'évolution avait déjà été atteinte à une époque antérieure par d'autres genres du même groupe. Les mo-

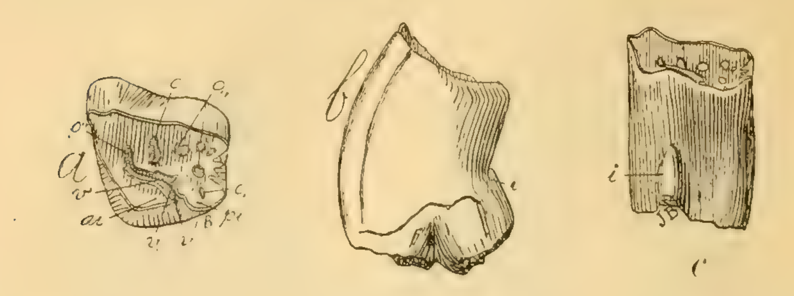


Fig. 343. *Perhippidion tetragonoides* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté antérieur, et *c*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

laires de *Pseudhyrax* (fig. 344), par exemple, même quand elles sont encore toutes neuves, ne présentent pas de traces de l'entrée

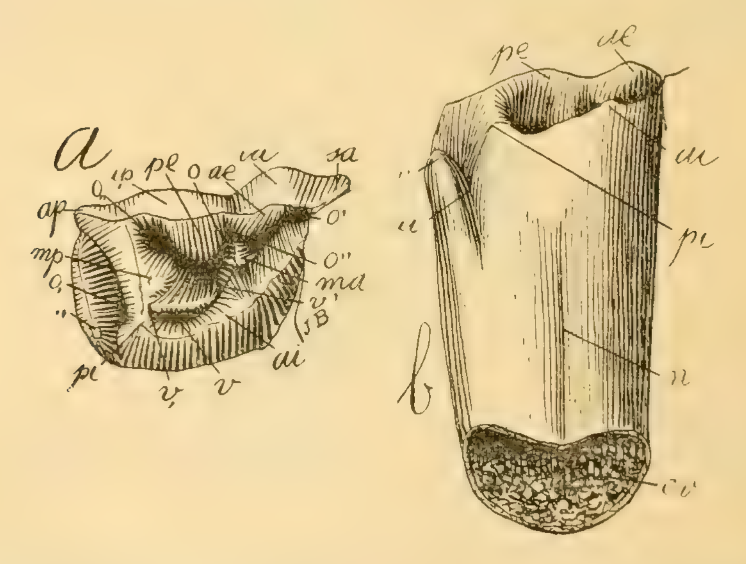


Fig. 344. *Pseudhyrax eutrachytheroides* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

(v) de la vallée transversale; les deux lobes internes sont complètement fusionnés d'un bout à l'autre du prisme dentaire, constituant une face interne unie. Les molaires de ce genre montrent en outre une conformation qui s'éloigne de celle des autres notohippidés de la même époque, et dont on pourra saisir les particularités en comparant la molaire non usée de *Pseudhyrax* avec celle qui se trouve dans le même état de *Interhippus phorcus* (fig. 345). Le tubercule médian postérieur *mp* qui, dans la molaire d'*Interhippus*, apparaît libre sur le bord interne à peu près vers le milieu de la longueur de la dent, se trouve dans celle de *Pseudhyrax* confiné dans le centre de la face masticatrice sous la forme d'une colonne conique accolée à la crête postérieure, crête qui représente le denticule postérieur interne. Les deux denticules externes *ae*, *pe* présentent dans les deux genres à peu près la même disposition, mais le tubercule médian antérieur *ma* qui, dans *Interhippus*, est fusionné avec la crête antérieure qui va de *ae* à *ai*, se trouve dans *Pseudhyrax* au centre de la couronne figurant un tout petit tubercule conique. La différence la plus notable apparaît dans la conformation de la partie postérieure. Dans la molaire d'*Interhippus*, le bourrelet postérieur (,,) est descendu jusqu'au niveau de la face masticatrice et son bout interne a tourné en avant jusqu'à se fusionner avec le sommet du denticule postérieur interne *pi*; il en résulte une grande fossette périphérique postérieure *(o)*, limitée en arrière par le bourrelet en question qui dans son parcours trace un arc de cercle. Dans la molaire de *Pseudhyrax*, le bourrelet basal postérieur (,,) n'atteint pas le niveau de la face masticatrice: il est tout droit en forme de lame transversale, et son bout interne reste libre, séparé du lobe *pi* par une fente étroite qui constitue l'entrée de la vallée transversale étroite et profonde *(o,)* qui sépare le bourrelet (,,) de la muraille postérieure de la dent.

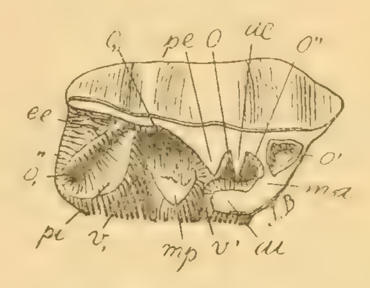


Fig. 345. *Interhippus phorcus* Amgh. Molaire supérieure droite, presque pas usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Eurygeniops est un genre de la même époque et du même groupe, mais qui représente une ligne latérale très spécialisée et qui n'a pas de descendants au delà du tertiaire inférieur. Dans les mo-

laires supérieures (fig. 346), les deux lobes internes se sont rapprochés et fusionnés de manière à effacer complètement l'entrée de la vallée. D'ailleurs, dans ces molaires très courtes et fortement arquées, la simplification de la couronne a presque atteint les dernières limites, car on n'y observe plus qu'un grand fossé isolé, étroit et allongé, qui représente la branche antérieure *(v')* de la vallée transversale médiane confinée au centre de la couronne et séparée de la face interne par une crête longitudinale interne très large. Cependant, sur les molaires peu usées, comme celle représentée ci-contre (fig. 347), on voit une espèce d'angle en coude de la partie postérieure de la vallée qui va vers le bord interne et indique l'emplacement de l'entrée *v* de la vallée sur les molaires des formes ancestrales.

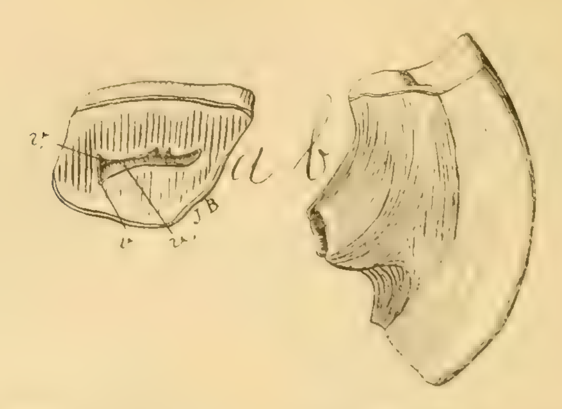


Fig. 346. *Eurygeniops latirostris* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

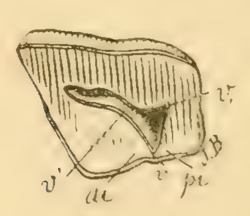


Fig. 347. *Eurygeniops latirostris* Amgh. Molaire supérieure gauche, peu usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Après que les deux lobes internes se sont fusionnés de manière à ne constituer qu'une muraille interne suivie, il commença à se développer à la base du côté interne de la couronne, sur le bourrelet basal, un petit tubercule interlobulaire *i*, dont nous avons vu le

commencement chez plusieurs des anciens notohippidés, mais qui, chez *Stilhippus* (fig. 348), constituait déjà une espèce de colonne.

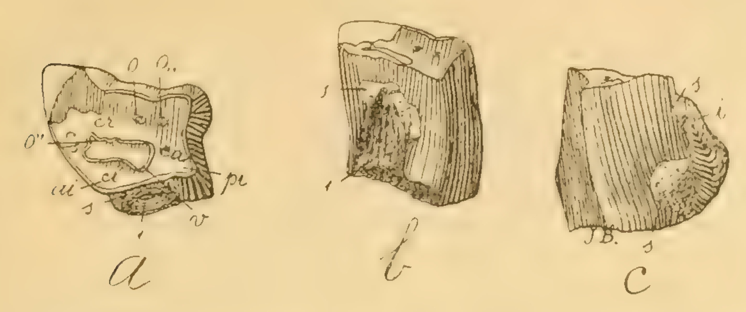


Fig. 348. *Stilhippus deterioratus* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche d'un individu très vieux; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par la face interne, et *c*, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle; *s*, parties où se conserve encore la croûte de cément. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

En se développant davantage, ce tubercule supplémentaire atteignit la surface masticatrice; d'abord il resta complètement isolé du prisme dentaire excepté à la base, l'espace entre cette colonne et la

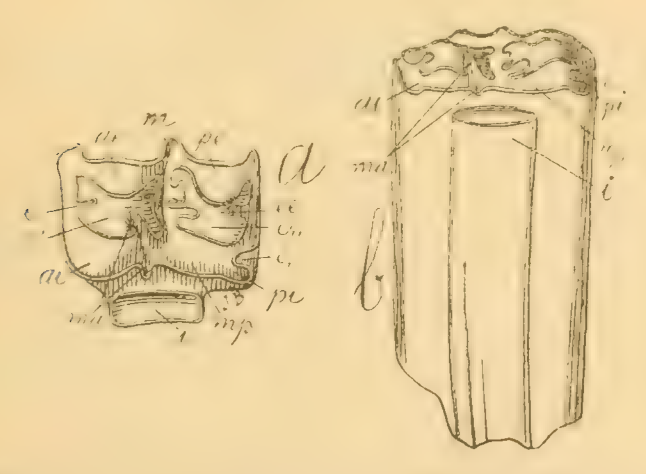


Fig. 349. *Hipparion (Neohipparion) Sinclairi* Wortman. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel, d'après Cope. Pliocène des États-Unis (Loup Fork) Orégon.

face interne du prisme dentaire étant remplie par du cément, comme on le voit très bien sur la molaire d'*Hipparion (Neohipparion)*

Sinclairi, figurée par Cope (fig. 349); un simple coup d'œil suffit pour s'apercevoir que la colonne interne *i* de la molaire d'*Hipparion* est la même colonne *i* de la molaire de *Stilhippus*, tandis que la muraille interne sur laquelle s'appuie cette colonne supplémentaire est constituée par la fusion sur une même ligne longitudinale plus ou moins brisée ou ondulée des deux tubercules internes *ai*, *pi*, et des deux médians *ma*, *mp*, absolument comme dans les notohippidés les plus spécialisés. Tant que cette muraille interne reste séparée de la colonne supplémentaire interne *i*, il est très facile d'y reconnaître les parties du bord correspondant à ces quatre éléments primitifs, et dans le même ordre que chez les notohippidés. Je donne ci-dessous la figure des molaires supérieures 5 et 6 de

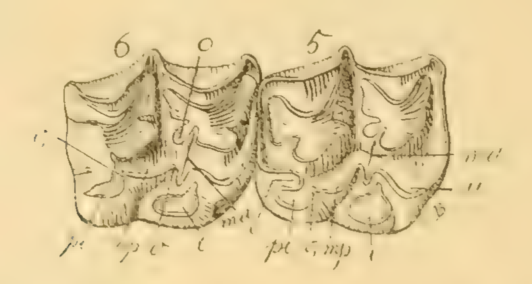


Fig. 350. *Hipparion isonesum* Cope. Molaires supérieurees droites 5 et 6, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Miocène supérieur (Ticholeptus beds) des États-Unis.

Hipparion isonesum, d'après Cope (fig. 350), dans un état d'usure qui permet de reconnaître très bien ces différents éléments. Les vestiges de l'entrée de la vallée sont indiqués par le pli rentrant *(v)* dont la prolongation primitive terminait dans le bout *(o)* de la fosse antérieure, bout qui correspond à la partie interne de l'ancienne fosse centrale. En arrière, nous avons les deux parties saillantes, à bord convexe, *mp* et *pi*, sur l'interprétation desquelles il ne peut y avoir le moindre doute: *mp* représente le denticule médian postérieur, et *pi* le postérieur interne. Le lobe antérieur interne *ai* représente le denticule primitif du même nom. Il reste le denticule médian antérieur *ma*. Par homologie avec les notohippidés, et par l'examen des molaires embryonnaires des chevaux, nous savons que la partie de la crête antérieure correspondant à ce denticule s'est avancée à l'intérieur de la couronne pour couper la communication

de l'entrée de la vallée avec ses deux branches antérieures *(o'')* et *(o)* qui ont constitué la fosse unique antérieure. Ce denticule est donc représenté par la pointe saillante *ma* et sa contre-partie externe qui pénètre dans la partie postérieure interne de la fosse antérieure. Ces deux bouts opposés du denticule médian antérieur ont à peu près la même forme quoique en sens inverse; c'est encore une curieuse confirmation de cette loi générale que les parties homologues ont une tendance à prendre des formes symétriquement égales. Cette ressemblance s'est encore accentuée davantage dans quelques formes un peu plus récentes; sur les molaires très usées de *Stereohippus*, ce n'est plus de la ressemblance, mais une identité presque complète dans la forme, comme on peut en juger par la figure 351 qui représente une molaire avec les deux bouts du denticule *ma* parfaitement opposés par leurs bases et présentant la même forme.

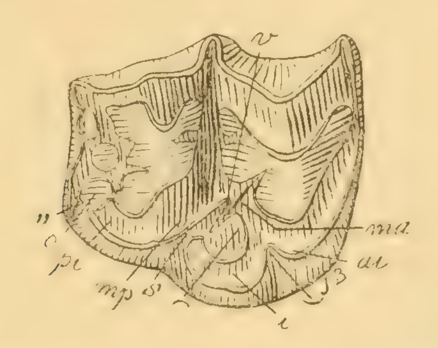


Fig. 351. *Stereohippus tarijensis* C. Amgh. Dernière molaire supérieure droite très usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen) de la province de Buénos Aires. Collection du Musée National.

La colonne supplémentaire *i*, en s'accolant davantage au prisme dentaire, est devenue plus aplatie, et la fusion de la partie basale s'est prolongée graduellement jusqu'au sommet. Cette fusion de la colonne interne avec le prisme dentaire est le trait le plus distinctif des genres *Equus*, *Hippidion*, *Nesohippidion* et *Onohippidion*, et elle a donné aux molaires une forme apparemment si différente que les naturalistes ont pris cette partie supplémentaire et la plus récente, pour la plus ancienne et la plus importante.

La fusion de la colonne avec le prisme dentaire se trouve déjà sur plusieurs espèces du genre *Hipparion* à plusieurs degrés d'avance-

ment, de sorte que sur quelques espèces qui, à l'état jeune, montrent la colonne isolée, à un âge avancé, elles montrent la même colonne soudée au fût de la dent. Souvent aussi, on observe sur un même

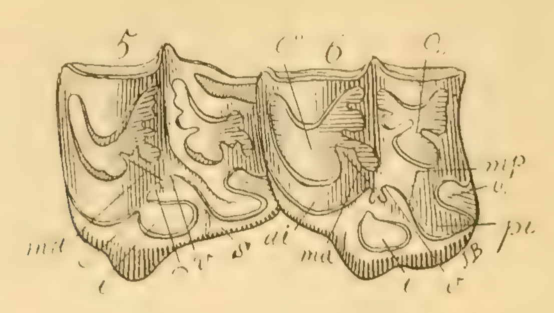


Fig. 352. *Hipparion calamarium* Cope. Cinquième et sixième molaires supérieures gauches d'un même individu, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ du naturel. Miocène supérieur (Loup Fork beds) des États-Unis.

individu des molaires avec la colonne isolée et d'autres avec la colonne fusionnée. Je reproduis ci-dessus la figure (d'après Cope) des molaires cinquième et sixième d'un individu d'*Hipparion calamarium* (fig. 352) qui se trouve dans cette dernière condition. La molaire 6 a la colonne complètement isolée, mais sur la molaire 5 qui est un peu plus usée, la colonne est unie par un isthme au lobe antérieur interne, ce qui est d'ailleurs la règle générale puisque le petit tubercule interlobulaire *i* se développe toujours sur la base du denticule antérieur interne en face de l'entrée de la vallée.

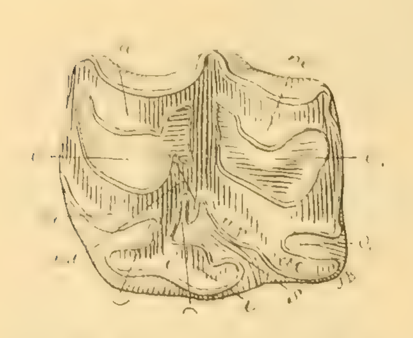


Fig. 353. *Equus gracilis* C. Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Pampéen de Tarija.

Je trouve ici l'occasion de m'occuper des modifications qu'a produites la fusion de la colonne avec le lobe antérieur interne dans la partie interne de la face masticatrice.

En regardant une molaire supérieure d'*Equus* par la face masticatrice (fig. 353), on remarque de suite sur la moitié interne la

grande colonne supplémentaire *i*, et la grande vallée oblique *(s)* qui la sépare de la partie interne postérieure. Cette vallée *(s)* qui pénètre dans la face masticatrice dans une direction oblique vers le devant et le dehors, a toujours été prise pour la grande vallée transversale médiane *(v)* que nous avons observée sur les molaires de la plupart des ongulés. Or il n'en est absolument rien; il s'agit d'une vallée supplémentaire, d'origine très récente, plus moderne encore que la colonne supplémentaire interne.

Revenons aux molaires d'*Hipparion calamarium* figurées plus haut (fig. 352). La molaire 6 nous montre la colonne isolée et le bord interne de la molaire, séparé de la colonne par un détroit, ouvert aux deux bouts antérieur et postérieur. La vallée transversale, ou la partie qui la représente, se trouve confinée à l'intérieur de la couronne, représentée par la fosse antérieure *(o'')* et complètement séparée de la face interne, comme beaucoup d'autres ongulés nous en offrent de nombreux exemples. Nous avons déjà vu que sur le bord interne il ne reste d'autres vestiges de l'entrée de la vallée que le petit pli rentrant *(v)*. Sur la molaire 5 de la même figure, il n'y a d'autre changement que la formation d'un isthme qui a mis le lobe antérieur interne *ai* en communication avec la colonne supplémentaire *i*. Or l'apparition de cet isthme a coupé le détroit qui séparait la colonne supplémentaire *i* du bord interne de la molaire, le divisant en deux parties: l'antérieure (‿) plus petite qui a la forme d'une échancrure, et que je distingue sous le nom de «baie antérieure»; et la postérieure *(s)* beaucoup plus grande, qui a la forme d'un grand golfe ou vallée oblique. Cette vallée que je désigne sous le nom d' «avant-vallée transversale médiane» est la même que nous voyons sur la face masticatrice de la molaire d'*Equus gracilis* (fig. 353), et elle représente la partie postérieure du détroit qui séparait la colonne supplémentaire du bord interne de la dent, dont le fond a été obstrué par l'apparition de l'isthme en question. Supprimons de la molaire d'*Equus gracilis* l'isthme qui réunit la colonne supplémentaire interne *i* au bord interne de la dent, et nous aurons la figure 354, qui présente la même forme

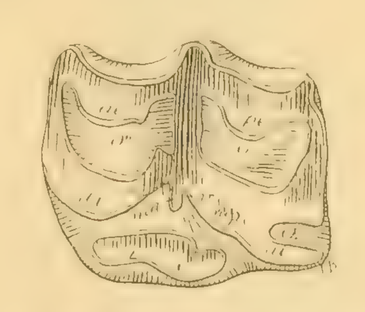


Fig. 354. La même molaire d'*Equus gracilis* de la figure précédente, vue en supposant la colonne supplémentaire *i* isolée du prisme dentaire.

d'une dent d'*Hipparion* à colonne supplémentaire aplatie, ou la forme parfaite d'une molaire de *Neohipparion*. Celle que l'on prend à tort pour la vallée transversale reste transformée au détroit qui séparait primitivement la colonne du prisme dentaire; et sur le bord interne les vestiges de l'entrée de la vallée transversale *(v)*, et la pointe saillante du denticule médian antérieur *ma* apparaissent bien visibles comme sur les molaires d'*Hipparion*. Dans la figure précédente (fig. 353), au fond du grand golfe de l'avant-vallée *(s)* on voit, à côté des pointes ou plis *v* et *ma*, un troisième pli rentrant (⌒); celui-ci est le résultat de la formation de la lame postérieure d'émail qui a uni la colonne *i* au prisme dentaire, et il est l'homologue de la coche ou baie antérieure (‿); pour cette raison je désigne ce pli rentrant qui est caractéristique de tous les équidés possédant la colonne supplémentaire *i* soudée au prisme dentaire, sous le nom de «baie postérieure».

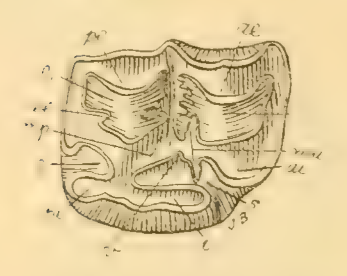


Fig. 355. *Pseudhipparion retrusum* (Cope) Amgh. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle, d'après Cope. Pliocène (Loup Fork beds) des États-Unis.

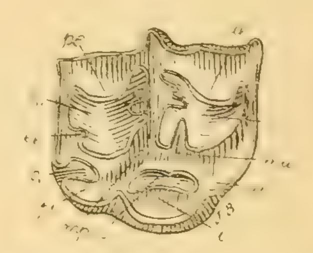


Fig. 356. *Pseudhipparion retrusum* (Cope) Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel, d'après Cope. Pliocène (Loup Fork beds) des États-Unis.

Il y a un équidé éteint du tertiaire des États-Unis qui montre d'une manière très claire que l'«avant-vallée transversale médiane interne» des chevaux est bien distincte de la «vallée transversale médiane interne» des autres ongulés; c'est l'*Hipparion retrusum* Cope, si différent de tous les autres que je ne puis faire autrement que le considérer comme le type d'un genre distinct que je désignerai sous le nom de *Pseudhipparion*. La figure 355 représente la sixième molaire droite de ce genre. On remarquera de suite la largeur énorme de la colonnette interlobulaire interne *i*. Mainte-

nant si on observe la vallée qui sépare cette colonnette du prisme dentaire, on s'apercevra immédiatement qu'elle est dans une position différente et qu'elle a une direction complètement opposée à celle que l'on constate sur tous les autres équidés. Cette avant-vallée, au lieu d'avoir l'entrée placée dans la partie postérieure du côté interne du prisme, présente l'entrée dans la partie antérieure, et au lieu de se diriger obliquement en avant comme chez tous les équidés connus, elle se dirige obliquement en arrière. La cause de cette inversion est que la colonnette supplémentaire interne *i*, au lieu de se souder avec le denticule antérieur interne *ai* comme c'est la règle, se fusionne au contraire avec le denticule postérieur interne *pi*. Il est donc bien évident que l'avant-vallée transversale médiane *s* est indépendante de la vallée transversale médiane *(v)*, et que la colonnette *i* est un élément d'origine secondaire qui peut s'unir aussi bien avec le lobe antérieur qu'avec le postérieur.

Quand ces molaires sont un peu plus usées comme celle de la même espèce représentée par la figure 356, la partie antérieure de la colonnette supplémentaire *i* se fusionnait aussi avec le denticule antérieur interne *ai*; il est résulté de cette double fusion que la partie centrale de l'ancien détroit qui séparait la colonnette *i* du prisme dentaire est restée complètement isolée en constituant une grande fossette périphérique interne fortement allongée d'avant en arrière.

Nous avons déjà vu (p. 194) que, sur les molaires très usées de *Protohippus*, il se forme une fossette semblable mais dirigée obliquement. Cette fossette, dans les molaires de *Protohippus*, se constitue en suivant une voie absolument opposée à celle de *Pseudhipparion;* la colonnette commence par se fusionner en avant avec le denticule antérieur interne *ai* et termine en se soudant par son bord postérieur avec le denticule postérieur interne *pi*.

En suivant le développement des molaires de ce genre placées dans la partie antérieure de la série, depuis les caduques toutes jeunes jusqu'aux remplaçantes très vieilles, nous pouvons dire que nous assistons à l'apparition et au développement de la colonnette supplémentaire *i*.

Plus haut (pag. 230) j'ai eu l'occasion de faire mention d'une molaire de remplacement très jeune de *Protohippus*, et je crois utile d'en reproduire encore une fois la figure (fig. 357). Cette molaire a été publiée par Leidy qui l'avait tirée de l'intérieur de l'alvéole audessous de la caduque correspondante. Dans cette phase de son

développement, la colonnette supplémentaire *i* est représentée par un petit tubercule accessoire et l'on voit très bien qu'il est une partie surajoutée, homologue du tubercule supplémentaire interlobu-

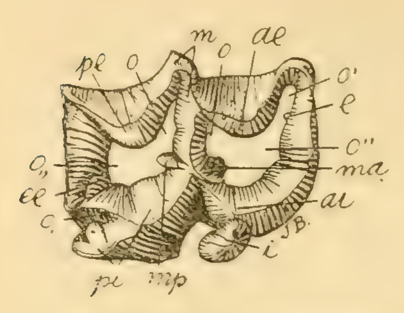


Fig. 357. *Protohippus (Merychippus) mirabilis* Leidy. Molaire supérieure droite de remplacement qui n'était pas encore sortie de l'alvéole, vue par la face coronale, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle, d'après Leidy. Pliocène (Loup Fork beds) des États-Unis.

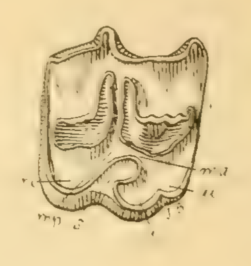


Fig. 358. *Protohippus (Merychippus) mirabilis* Leidy. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement du côté droit, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Leidy. Pliocène (Loup Fork beds) des États-Unis.

laire interne que l'on voit sur les molaire de tant d'autres ongulés. Avec le développement graduel des molaires, ce petit tubercule grossit et finit par constituer la colonnette des remplaçantes déjà usées de la même espèce (fig. 358).

Sur les molaires caduques du même genre ou des genres très voisins, la colonnette supplémentaire *i* n'existe pas ou elle est représentée par un commencement insignifiant. Dans les molaires figurées par Cope comme de ?*Protohippus pachyops* (fig. 359), mais qui cer-

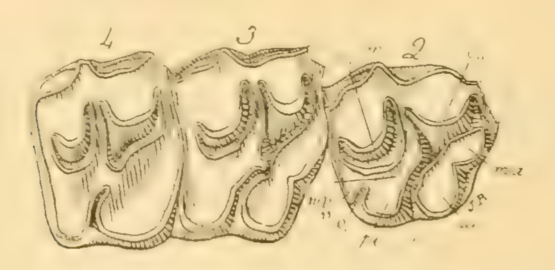


Fig. 359. *Anchippus (? Protohippus) pachyops* (Cope) Amgh. Molaires caduques deux, trois et quatre du côté droit, très usées, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Cope. Miocène supérieur (Loup Fork beds du Texas) des États-Unis.

tainement sont d'un genre distinct quoique assez voisin, aucune des caduques ne présente pas le moindre vestige, même rudimentaire, de la colonnette. Ces molaires très usées représentent d'une manière presque parfaite la forme atavique des molaires des plus anciens notohippidés; pour s'en assurer on n'a qu'à les comparer avec celles de *Patriarchippus* (fig. 360).

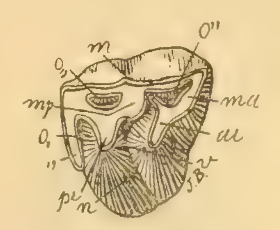


Fig. 360. *Patriarchippus annectens* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Les molaires caduques de *Parahippus*, décrites et figurées par Leidy (fig. 361), montrent un très petit rudiment de tubercule supplémentaire interlobulaire interne sur les molaires deuxième et troisième, mais la quatrième en est absolument dépourvue. La molaire caduque de *Hypohippus*[1], décrite et figurée par le même auteur (fig. 362), montre le même tubercule interlobulaire *i* un peu plus



Fig. 361. *Parahippus cognatus* Leidy. Deuxième, troisième et quatrième molaires caduques du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Leidy. Miocène supérieur (Loup Fork beds de Nebraska) des État-Unis.

prononcé. Cette dent mérite encore d'autres observations. Il est absolument certain que le denticule antérieur interne est celui qui porte les lettres *ai*; ce denticule est de dimensions très considérables et beaucoup plus petit que le médian antérieur. Comment est-il possible que ce grand tubercule conique *ai* soit devenu le tout petit tubercule *i* de la figure 357? Ce n'est pas possible; mais comme la molaire de *Hypohippus* en question montre, à la base du grand cône *ai*, le même petit tubercule *i* de la molaire de la figure

[1] Je crois que *Hypohippus* et *Parahippus* sont du groupe des anchitères et non de celui des chevaux.

357 et dans la même position, il est évident qu'il n'y a eu d'autre changement important qu'un grand développement du tubercule représentant la colonnette *i* qui correspond à un élément absolument distinct du grand cône *ai*.

Au moment de tracer ces lignes et en consultant le remarquable mémoire de Kowalevsky sur le genre *Antracotherium*[1], je m'aperçois qu'en ce qui regarde la colonnette interne *i* des équidés, ce savant était arrivé aux mêmes conclusions: pour lui aussi, la colonnette est une partie surajoutée à une époque récente.



Fig. 362. *Hypohippus affinis* Leidy. Molaire supérieure caduque du côté gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Leidy. ?Pliocène de Dakota, États-Unis.

J'ai cru de mon devoir ajouter cette remarque comme un hommage dû au souvenir de ce grand anatomiste, et en même temps comme un fort appui à mes recherches sur cette question. Pour démontrer cette origine secondaire de la colonnette interlobulaire *i* des molaires des équidés, Kowalevsky avait fait dessiner deux molaires d'*Hipparion*, l'une comme on la voit à l'état adulte, et l'autre non encore

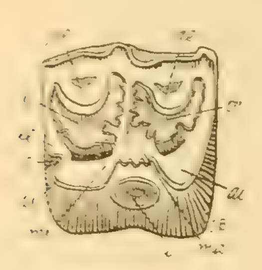


Fig. 363. *Hipparion gracile* Kaup. Molaire supérieure droite, très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Kowalevsky. Miocène supérieur de Pikermi (Grèce).

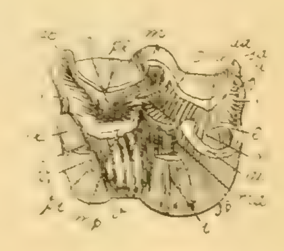


Fig. 364. *Hipparion gracile* Kaup. Molaire supérieure droite, non encore usée et dont on a enlevé la croûte de cément pour montrer la position des éléments primitifs, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Kowalevsky.

1 Kowalevsky, Dr. Woldemar, *Monographie der Gattung Anthracotherium Cuv. und Versuch einer natürlichen Classification der fossilen Hufthiere*, in: *Palaeontographica*, t. XXII, a. 1876.

usée et dépourvue de la croûte de cément, pour montrer la conformation des différents éléments. Ces deux figures sont très instructives et pour les rendre encore plus intelligibles, je les reproduis (figs. 363, 364) avec les lettres de la nomenclature employée dans cet ouvrage. La dent non usée et dépourvue de cément (fig. 364) est très importante parce qu'elle montre tous les éléments primitifs bien séparés, au nombre complet, et en plus avec le tubercule ou colonnette supplémentaire interlobulaire *i*, à côté du grand denticule antérieur interne *ai*, avec lequel on le confond, et en face du denticule médian antérieur *ma*, que l'on croit à tort représenté par celui qui porte les lettres *ai*.

Comme complément de cette étude, il est nécessaire que je fasse aussi un examen, quoique rapide, de quelques-uns des équidés éteints de l'Argentine, du moins des formes les plus inférieures, et qui sont celles qui présentent le plus de ressemblance avec les anciens notohippidés.

Même en ce qui concerne le genre *Equus*, c'est parmi les espèces fossiles de l'Amérique du Sud qu'on trouve celles qui présentent les caractères les plus primitifs. Sur les molaires de remplacement à demi-usées de quelques espèces, l'*Equus andium*, par exemple, on trouve la fossette périphérique postérieure *(o,)* complètement séparée du bord postérieur, et par conséquent en forme d'île, caractère très ancien et que nous avons vu propre des nésodontidés et des notohippidés. Cette fossette en forme d'île ne se voit sur les chevaux de l'ancien continent que comme une très grande rareté, et seulement dans l'extrême vieillese, quand les molaires sont usées presque jusqu'aux racines; on ne la voit jamais sur les molaires persistantes 5 et 6, mais elle reparaît parfois sur la dernière molaire ou septième, constituant alors un caractère atavique dont je me suis déjà occupé.

Dans les espèces sud-américaines du même genre, la présence de la fossette *(o,)* en forme d'île sur la dernière molaire supérieure est un fait presque général, ce qui indique un degré d'évolution moins avancé que celui des espèces de l'ancien continent.

Pourtant, le fait le plus notable est l'existence d'espèces sud-américaines du genre *Equus* qui présentent la fossette périphérique postérieure *(o,)* en forme d'île sur la cinquième et la sixième molaire; tel est le cas d'*Equus insulatus* (fig. 365). Les molaires jeunes de cette espèce ont la fossette un peu ouverte en arrière, et par conséquent en forme de presqu'île, mais bientôt le détroit disparaît et la fossette reste isolée, parfois avant que l'usure ait entamé

un cinquième de la longueur du fût dentaire; la molaire figurée, dont le prisme est encore long de près de 8 cm., se trouve dans ce cas.

Dans le genre *Hippidion*, la fossette périphérique postérieure *(o,)* en forme d'île existe toujours sur les molaires remplaçantes un peu usées, mais sur les molaires persistantes, elle présente la forme de pli rentrant comme sur les mêmes molaires des chevaux.

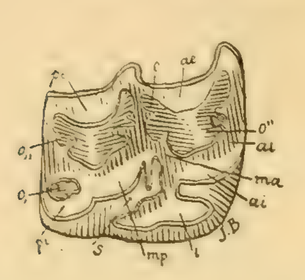


Fig. 365. *Equus insulatus* C. Amgh. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Dans les molaires de *Nesohippidion* C. Amgh., la fossette périphérique postérieure *(o,)* a la forme d'île sur toutes les molaires, aussi bien sur les remplaçantes que sur les persistantes. Cette fossette, par ses dimensions considérables dans les molaires de *Nesohippidion* (fig. 366), est tout à fait comparable à celle que l'on voit sur les molaires des notohippidés (fig. 367).

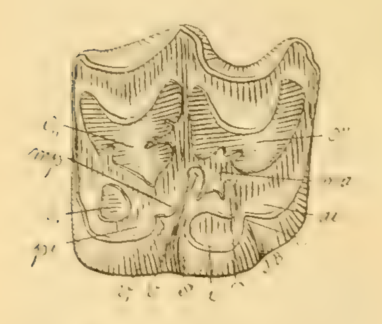


Fig. 366. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen) de Buénos Aires.

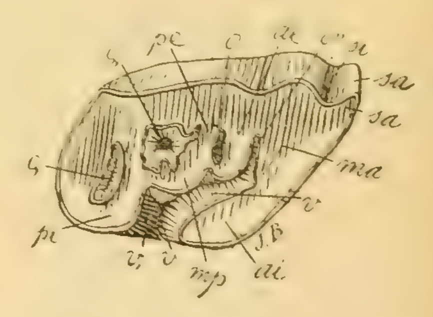


Fig. 367. *Argyrohippus fraterculus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

Dans tous les genres connus de vrais équidés présentant une fossette périphérique postérieure en forme d'île, on constate que sur les molaires neuves ou peu usées, la fossette a la forme d'une pres-

qu'île, et qu'elle prend la forme d'île seulement sur les molaires déjà un peu usées. *Nesohippidion* est la seule exception qui me soit connue; sur les molaires remplaçantes de ce genre tirées de l'intérieur de l'alvéole, avant d'entrer en fonction et par conséquent absolument intactes, comme celle représentée par la figure 368, on voit la fossette périphérique postérieure complètement isolée, et la même lame d'émail qui entoure en arrière la fossette constitue le bord périphérique postérieur de la molaire. Dans ce genre, la fossette a la forme d'un entonnoir qui se rétrécit rapidement, devenant de plus en plus petite et disparaissant complètement vers la moitié de la longueur du prisme dentaire. On ne voit une conformation semblable que sur les molaires non usées des notohippidés.

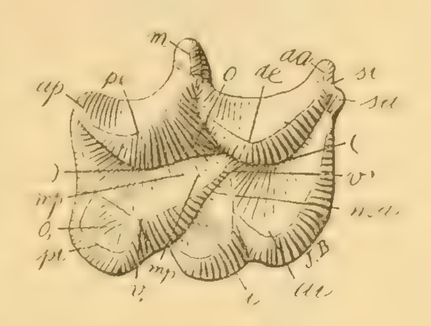


Fig. 368. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). Troisième molaire supérieure de remplacement du côté droit, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

Sur les molaires persistantes de *Nesohippidion*, la même fossette est un peu ouverte et en communication avec le bord postérieur par un détroit peu profond qui disparaît aussitôt que les molaires sont un peu usées, restant alors la fossette isolée sous la même forme d'un entonnoir, mais en face, sur la muraille postérieure et près du coin interne, il y a un sillon longitudinal en forme de fente très étroite qui représente le commencement de la grande rainure qui la transforme au pli rentrant de la plupart des équidés.

Cette fossette périphérique postérieure de tous les équidés, placée près du côté interne entre le denticule postérieur interne *pi* en dedans et le denticule supplémentaire médian postérieur *ee* en dehors, ne représente que la moitié interne de la grande rainure périphérique transversale postérieure des plus anciens notohippidés et de leurs ancêtres les archéohyracidés. Les molaires persistantes de *Nesohippidion* montrent à côté de la fossette précédente, vers la face externe, une deuxième fossette circulaire plus petite, séparée de l'autre par le denticule supplémentaire *ee* en question. Cette deuxième fossette représente la partie externe de la primitive fossette périphérique postérieure partagée en deux par le tubercule *ee*, dédou-

blement dont je me suis déjà occupé plus haut (pp. 179-180). Les deux fossettes des molaires persistantes de *Nesohippidion* sont bien visibles sur la figure 369 qui représente la dernière molaire supérieure non encore usée; cette figure montre aussi que sur la dernière molaire la grande fossette périphérique postérieure du côté interne a la forme d'île avant que la dent entre en fonction, absolument comme dans les molaires de remplacement du même genre.

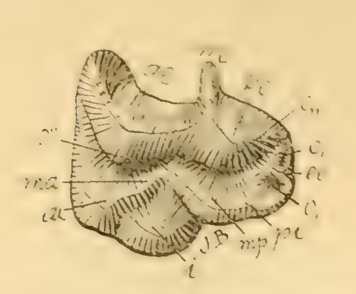


Fig. 369. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). Dernière molaire supérieure du côté gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

Les molaires caduques non encore usées du même genre (fig. 370) montrent aussi des caractères primitifs très instructifs. Ce sont des dents excessivement brachyodontes avec bourrelet basal interne et externe; la face coronale présente tous les éléments primitifs avec leurs sommets encore indépendants; en outre on voit la colonnette supplémentaire interlobulaire *i* à contour circulaire, qui prend naissance dans le bourrelet basal et se dévelop-

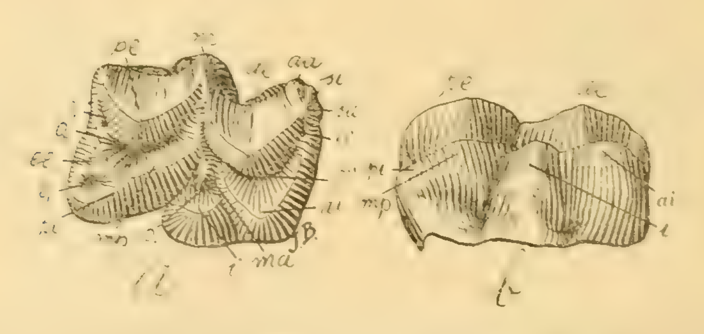


Fig. 370. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). Molaire supérieure caduque du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen).

pe en face de l'entrée de la vallée transversale médiane et du denticule médian antérieur *ma*. Ces différentes parties présentent absolument les mêmes relations que dans la molaire d'*Hipparion* non usée figurée plus haut (fig. 364), avec la seule différence que chez *Neso-*

hippidion, la colonnette *i* est devenue plus grande et s'est en partie fusionnée avec le denticule antérieur interne *ai*, tandis que le denticule médian antérieur *ma* s'est rapetissé dans la même proportion. Entre les denticules médian antérieur *ma*, antérieur interne *ai* et la colonnette supplémentaire *i*, il y a une petite fossette périphérique interne *(o.)*; nous savons que cette fossette est le résultat du développement du denticule supplémentaire interlobulaire *i*, en face de l'entrée de la vallée transversale médiane, et sa présence sur la molaire non encore usée d'un équidé montre très clairement que la colonnette est un élément surajouté. Sur le coin antérieur externe on voit assez bien indiquée l'arête supplémentaire surangulaire antérieure *sa*, séparée de l'angulaire antérieure *aa* par le sillon angulaire antérieur externe *si*, caractère ancestral qu'on retrouve chez les anciens notohippidés comme caractéristique des molaires des individus complètement adultes. Derrière cette colonnette, on remarque une petite fossette périphérique antérieure *(o')*, caractère ancestral propre des archéohyracidés et des plus anciens notohippidés. En arrière, on voit les deux fossettes périphériques postérieures *(o,)* interne et externe, les deux complètement isolées en forme de puits ou cornets, séparées l'une de l'autre par l'interposition du sommet du denticule supplémentaire médian postérieur *ee*.



Fig. 371. *Nesohippidion angulatus* (Amgh.). La même molaire de la figure précédente, vue par la base, de grandeur naturelle.

En regardant la même molaire par la base qui est encore ouverte (fig. 371), on remarque de suite deux creux externes en croissant et très grands, qui correspondent aux deux lobes externes *ae*, *pe*, et deux creux internes, également en croissant, mais plus petits, qui correspondent aux deux lobes internes, l'antérieur constitué par les deux denticules *ai* et *ma*, et le postérieur par les denticules *pi*, et *mp*; dans le fond de ces grands creux, on peut suivre les bifurcations qui correspondent aux différents denticules mentionnés. Sur le côté interne, au milieu et en face des deux lobes, on voit le creux circulaire en cône inverti et complètement isolé qui correspond à la colonnette supplémentaire *i* et qui prouve encore une fois que cette dernière est une partie surajoutée. Dans les formes plus spécialisées

comme *Hippidion*, et aussi *Equus*, le bord interne de la colonnette se fusionne avec la paroi interne (qui a une forme de cul de sac) du fond de la grande fossette antérieure *(o'')*; le creux de la colonnette se met en communication avec les creux du lobe interne antérieur, la cloison qui les séparait ayant été graduellement réabsorbée, et les deux creux primitivement séparés n'en constituant plus qu'un seul: cette évolution est encore une nouvelle preuve que le denticule *i* est d'origine beaucoup plus récente.

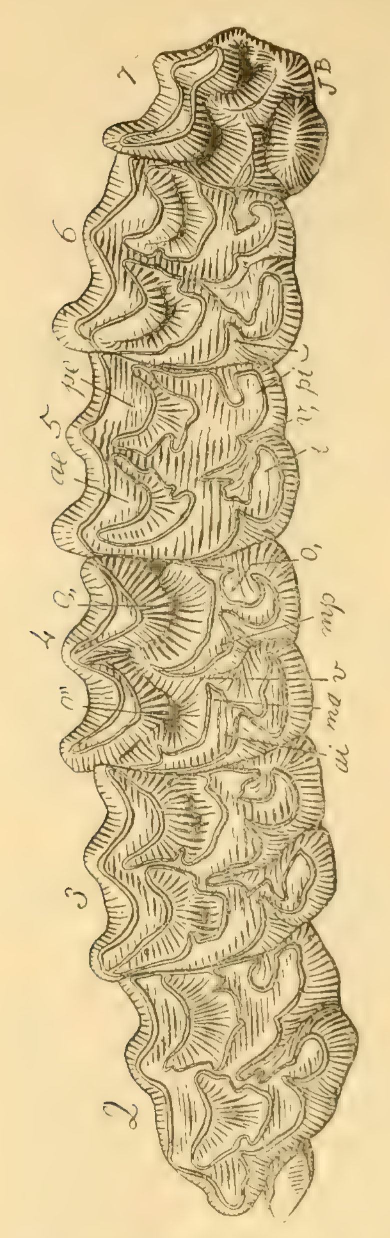


Fig. 372. *Hipphaplus antiquus* Amgh. Les molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Pampéen inférieur (ensénadéen) de Mar del Plata. Collection du Musée de La Plata.

Hipphaplus est encore un autre genre d'équidés primitifs du pampéen inférieur qui se rapproche d'*Onohippidion* Mor. en ce qu'il possède comme ce dernier une grande fosse lacrymale ou larmière, mais il en diffère par les caractères de la denture (fig. 372). Les molaires remplaçantes ont une fossette périphérique postérieure *(o,)* très grande comme celles de *Nesohippidion*, mais cette fossette, au lieu d'être en forme d'île, communique avec le côté postérieur par un détroit, et ne reste complètement isolée que quand les molaires sont déjà un peu usées. Dans les molaires persistantes, il manque la fossette périphérique postérieure du côté externe qu'on trouve sur celles de *Nesohippidion*, et celle du côté interne *(o,)* a la forme de pli rentrant comme dans

celles du genre *Equus*. Le denticule médian postérieur *mp* est très gros, en forme de segment de cercle et avec une courbe convexe interne très forte; il est séparé du denticule postérieure interne *pi* par un fort pli en pointe *(v,)* qui représente un vestige de l'ancienne branche postérieure de la vallée transversale médiane interne. Dans les molaires de remplacement, l'avant-vallée transversale médiane *(s)* est très large. La colonnette supplémentaire interlobulaire *i* est large, et unie au denticule antérieur externe par le bout antérieur qui se prolonge un peu en avant de l'isthme en forme arrondie, mais sur la quatrième remplaçante ce prolongement est long et en pointe, se rapprochant ainsi de la forme propre aux espèces du genre *Equus*. Les prismes dentaires sont proportionnellement longs et peu arqués, se rapprochant de la forme qu'ils présentent chez *Onohippidion*, mais les détails de la couronne des molaires de ce dernier genre sont comme dans les molaires de *Hippidion*.

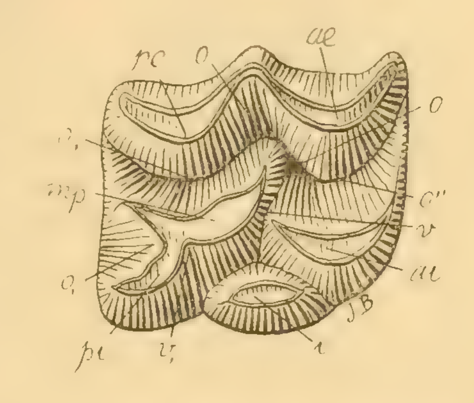


Fig. 373. *Parahipparion meridionalis* C. Amgh. Troisième molaire supérieure de remplacement du côté droit, encore peu usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Pampéen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Parahipparion est un équidé primitif possédant des molaires à fût très long et peu arqué, comme celles du genre *Equus*, qui paraît en descendre. Les couronnes de ces molaires (fig. 373) ressemblent un peu à celles de *Hipphaplus* et aussi à celles du genre *Neohipparion* de l'Amérique du Nord. La fossette périphérique postérieure *(o,)* a la forme de pli rentrant comme dans les équidés plus récents, mais l'entrée du pli est excessivement échancrée sur les molaires peu usées et elle se rétrécit graduellement avec l'usure jusqu'à prendre la forme caractéristique des molaires des chevaux. La colonne supplémentaire interlobulaire interne *i* est très large, plus ou moins aplatie sur le côté interne, et elle arrive à couvrir la moitié du lobe postérieur de la molaire; quand les dents ne sont pas trop usées, cette colonne se présente complètement isolée

et à contour elliptique avec son grand axe d'avant en arrière comme dans le genre *Neohipparion*. L'avant-vallée transversale est très large, comme chez *Hipphaplus*, et sa partie interne qui correspond à l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)* reste en communication avec la fosse antérieure *(o'')* pendant un temps relativement considérable. Le denticule médian postérieur *mp* et la branche en coude *(v,)* qui le limite en arrière ont la même disposition que sur les molaires d'*Hipphaplus*. Le denticule médian antérieur est complètement atrophié à l'intérieur de la couronne et n'est visible que sur les molaires très usées. Les molaires déjà un peu usées, comme celle de la figure 374, laissent voir la contre-partie interne de l'arête médiane perpendiculaire externe *m* qui avance dans la fosse centrale *(o)* en forme de pointe; cette arête se perd à peu de distance de la couronne, démontrant ainsi son origine relativement récente.

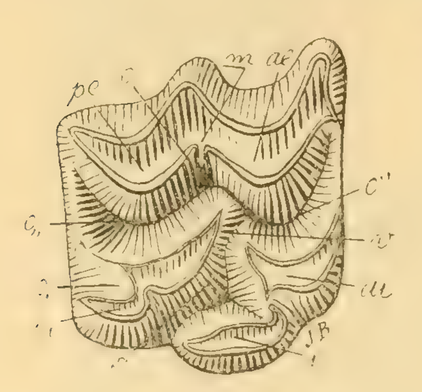


Fig. 374. *Parahipparion meridionalis* C. Amgh. Sixième molaire supérieure droite, un peu plus usée que celle de la figure précédente, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Pampéen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

Le plus remarquable des anciens équidés de l'Argentine est peut-être le genre *Stereohippus*.

Dans la denture, il est encore plus primitif que *Hipparion*, car non seulement les molaires supérieures présentent la colonne interne complètement isolée jusqu'à la base du prisme dentaire, mais en outre la dernière molaire inférieure ne possède pas de troisième lobe postérieur, étant conformée absolument comme chez les notohippidés les plus récents.

La figure 375 représente la face coronale de la sixième molaire supérieure non usée et enveloppée dans sa croûte de cément. On remarque de suite le grand développement de la colonne supplémentaire interne *i*, et du tubercule supplémentaire médian postérieur *ee*. La colonne interne *i* est complètement séparée, et dans le fond de l'échancrure qu'elle occupe, le bord interne du prisme dentaire fait une petite saillie à bord convexe qui représente le denticule médian antérieur *ma*. Dans la partie du bord interne qui suit

en arrière, en suivant le sommet de la crête, on distingue aussi les parties correspondant aux denticules médian postérieur *mp* et postérieur interne *pi*, mais cette distinction n'est pas apparente sur

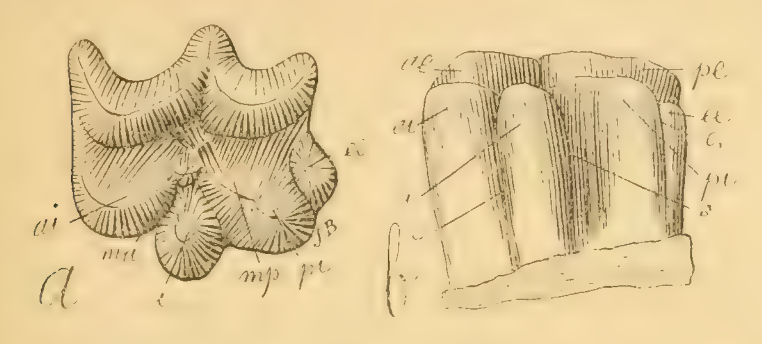


Fig. 375. *Stereohippus tarijensis* C. Amgh. Sixième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face coronale, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Dent non usée et complètement enveloppée par la croûte de cément. Pampéen inférieur de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

la face interne de la molaire, à cause du cément qui cache les détails de la lame d'émail.

Sur la fig. 376, j'ai fait représenter la dernière molaire caduque



Fig. 376. *Stereohippus tarijensis* C. Amgh. Quatrième molaire caduque et cinquième et sixième molaires persistantes du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Sur la molaire 6 on a enlevé le cément pour faire ressortir la forme des denticules. Pampéen moyen de Tarija. Collection du Musée National de Buénos Aires.

(*m* 4'), la première molaire persistante (*m* 5) un peu usée, et la deuxième (*m* 6) non usée, appartenant à *Stereohippus tarijensis;*

de la dernière de ces dents on a tiré le cément sur tout le côté interne pour en rendre les détails de la couronne plus évidents. La molaire caduque (*m* 4'), à côté de caractères très primitifs, tel que la persistance de la fossette périphérique postérieure (*o*,) sous la forme d'un puits isolé, en présente d'autres, comme la fusion de la colonne supplémentaire *i* avec le fût de la dent, qui sont prophétiques de ceux qui, dans des temps plus récents, caractérisent les membres plus spécialisés de la famille.

Chez *Stereohippus*, je qualifie ce caractère de prophétique parce qu'il n'existe pas dans les molaires de remplacement, et il confirme un fait, apparemment paradoxal, que j'ai exposé dans une de mes dernières publications; c'est que dans la denture, les caractères destinés à distinguer ou à être propres des successeurs apparaissent d'abord sur les molaires caduques des ancêtres. Cette colonne, dans la molaire en question, est remarquable par ses grandes dimensions, par son contour circulaire, et par la petite largeur de l'isthme qui la réunit au lobe antérieur interne. On remarquera aussi sur cette molaire la grande simplicité de la lame d'émail qui circonscrit les deux grandes fosses antérieure et postérieure.

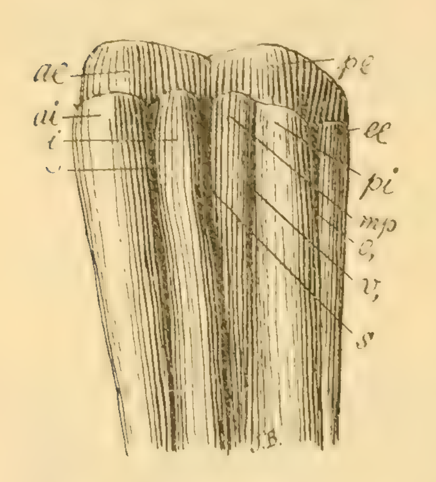


Fig. 377. *Stereohippus tarijensis* C. Amgh. La sixième molaire supérieure gauche de la figure précédente, dépourvue du cément, vue par la face interne, de grandeur naturelle.

Dans la molaire 5, qui est déjà un peu usée, les détails du relief de la couronne se trouvent masqués par un dépôt de cément excessivement épais. Ce dépôt de cément a été enlevé du côté interne de la molaire 6, de manière à laisser dégagée la colonne supplémentaire interne *i* qui se présente complètement isolée presque jusqu'à la base du prisme dentaire. On remarquera aussi que cette colonne est très saillante, à contour elliptique, et avec son grand diamètre dans une direction transversale. Chez *Hipparion*, la colonne est moins saillante et circulaire. Dans les hipparions de l'Amérique du Nord, que l'on a séparés sous le nom générique de *Neohipparion*, la colonne n'est pas non plus circulaire sinon elliptique, mais

au lieu d'être allongée dans le sens transversal, elle l'est d'avant en arrière et sur quelques espèces avec le côté interne notablement aplati. De tous les équidés, c'est le genre *Equus* qui a la colonne plus large et plus aplatie; *Equus* et *Stereohippus* constituent donc les deux extrêmes de la série, *Hippidion*, *Nesohippidion*, *Onohippidion*, *Parahipparion*, *Hipphaplus*, *Protohippus*, etc., présentant des transitions à différents degrés. La figure 377, qui représente cette même molaire 6 vue par la face interne et dégagée du cément, montre la disposition de la colonne, limitée en avant et en arrière par deux sillons profonds qui sont les deux entrées du détroit qui sépare la colonne du bord interne de la dent. En outre, le sillon qui sépare les deux denticules médian postérieur *mp* et postérieur interne *pi* est resté aussi à découvert. Le grand développement que présente en arrière le tubercule supplémentaire médian postérieur *ec* laisse aussi visible sur le côté interne la fossette périphérique postérieure *(o,)* sous la forme d'un sillon qui la sépare du denticule postérieur interne *pi*. Cet ensemble de colonnes et de sillons don-

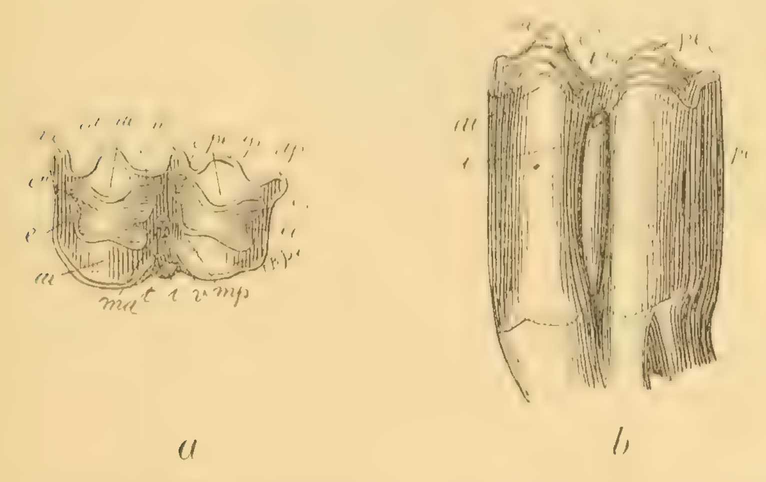


Fig. 378. *Bos taurus* L. Dernière molaire supérieure gauche, montrant la colonnette suplémentaire interne *i* séparée en forme d'île; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle. Époque actuelle.

nent à ces molaires un aspect très différent de celui des chevaux récents, sans qu'il présente absolument aucun rapport avec les animaux du groupe des anchithères.

Les équidés ne sont pas les uniques mammifères qui aient leurs molaires avec une avant-vallée transversale médiane. Il y en a

beaucoup d'autres mais le cas qui présente peut-être le plus d'analogie avec celui des équidés est celui que nous offrent les bovidés. Il se développe chez eux aussi une colonne supplémentaire interlobulaire interne *i* qui manque chez quelques genres, tandis que chez d'autres elle atteint des proportions considérables. En outre on peut souvent en suivre le développement sur les différentes molaires d'une même espèce. Le bœuf domestique se trouve dans ces conditions, et ne voulant pas m'étendre davantage, je le choisis comme unique exemple. Sur la figure 378, se trouve représentée la dernière molaire supérieure d'un individu chez lequel la colonnette *i* était en voie de développement; cette colonnette est petite et complètement isolée, comme la colonnette des molaires d'*Hipparion* ou de *Stereohippus* dans les équidés. Les deux grands lobes internes de la molaire se sont fusionnés, mais ici aussi,

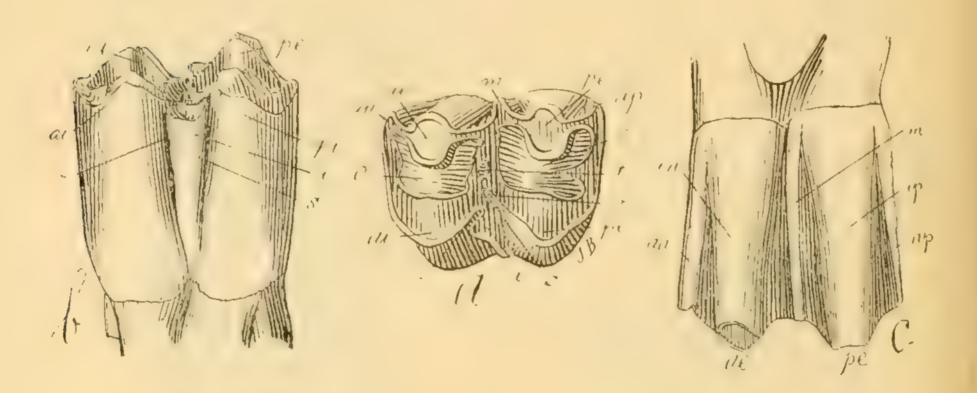


Fig. 379. *Bos taurus* L. Cinquième molaire supérieure gauche, montrant le tubercule supplémentaire interlobulaire *i* transformé en une presqu'île saillante de la face masticatrice; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté interne, et c, vue par le côté externe, de grandeur naturelle. Époque actuelle.

comme dans le cas d'*Hipparion*, etc., il est resté un petit pli rentrant *(v)* qui représente le dernier vestige de l'entrée de la vallée transversale médiane. La colonnette *i* se trouve séparée du bord interne du prisme dentaire par un détroit ouvert aux deux bouts antérieur et postérieur. La partie centrale de la vallée transversale est représentée par la fosse antérieure *(o")*. La petite fossette *t* représente une partie de la vallée transversale qui est restée circonscrite par la fusion des denticules antérieur interne, médian antérieur et médian postérieur. La figure 379 représente

la cinquième molaire supérieure du même individu. Dans cette molaire, la colonne interlobulaire *i* a atteint son complet développement étant beaucoup plus grosse que dans la molaire suivante; en plus, elle s'est unie au moyen d'un isthme avec le lobe antérieur interne: cette union a coupé le détroit en deux parties, une antérieure (◡) plus petite, et l'autre postérieure *(s)* beaucoup plus grande, cette dernière absolument analogue à l'avant-vallée transversale des équidés.

VIII.

De la simplification et de la recomplication des molaires.

De la simplification des molaires persistantes.

On a observé que, chez les ongulés, le lobe correspondant au denticule antérieur interne des molaires supérieures est généralement plus grand que celui qui correspond au denticule postérieur interne. D'après la théorie de la trituberculie et de la complication graduelle, cette prédominance du denticule antérieur interne est due à ce que cette partie représente l'élément le plus ancien de la molaire, c'est-à-dire le cône primitif autour duquel, par une complication graduelle ressemblant à un bourgeonnement, auraient apparu les autres parties de la molaire, inclus le lobe postérieur interne qui serait un des plus récents.

Je ne veux pas renouveler la discussion ni la critique que j'ai faite de cette théorie (Ameghino, *Sur l'évolution des dents des mammifères).* Je vais seulement faire mention de la cause bien simple à laquelle j'attribue la diminution en grandeur du lobe postérieur interne. Je trouve cette cause dans le développement du cerveau et l'augmentation en grandeur de la boîte cranienne et, ce qui est corrélatif, dans le raccourcissement de la partie postérieure des maxillaires[1]. Cette atrophie doit donc se produire principalement

1 Dans *Filogenia*, pp. 108-109, a. 1884, j'ai démontré que l'atrophie des molaires postérieures était due à ce qu'elles n'avaient pas de place pour se développer à cause du développement du cerveau et du raccourcissement correspondant de la partie alvéolaire, et j'ai prouvé que chez l'homme le retard dans l'apparition de la dernière molaire ou dent de sagesse n'était que le résultat de la même cause.

d'arrière en avant. Or, le nombre de cas de molaires supérieures persistantes trituberculaires augmente d'une manière considérable de la molaire 5 (qui plus rarement est trituberculaire) jusqu'à la molaire 7 (qui présente ce type avec une très grande fréquence).

Comme règle générale, mais non sans exceptions, le développement de la denture commence par la partie antérieure. Il est très facile d'observer que, chez les dauphins, les dents se développement sucessivement d'avant en arrière, et l'on peut facilement s'assurer que cela est vrai pour tous les mammifères. Chacune des dents plexodontes, ou composées de deux lobes, l'un antérieur et l'autre postérieur, évolue aussi d'avant en arrière, c'est-à-dire que le lobe antérieur sort de l'alvéole avant le postérieur; le denticule antérieur interne doit donc forcément apparaître avant le postérieur interne.

Chez les mammifères dont le maxillaire est tronqué immédiatement derrière la dernière molaire, cette dent se trouve toujours en retard et pousse en faisant une forte pression sur l'avant-dernière, laquelle à son tour fait pression, mais à un moindre degré, sur celle qui la précède en avant. Le denticule antérieur interne étant le premier à paraître, il prend de suite un développement plus grand que le postérieur et supporte moins les conséquences de la pression de la molaire qui vient en arrière. Par contre, chez tous les mammifères à crâne allongé et dont les maxillaires se prolongent beaucoup en arrière de la dernière molaire, nous voyons que cette dent, au lieu de présenter la partie postérieure atrophiée, présente au contraire un plus grand développement, comme on peut facilement l'observer chez les cochons, les chevaux, le genre éteint *Pliohyrax*, etc.

Il est vraiment étonnant qu'un fait si simple et sur lequel il y a tant d'années que j'insiste, n'ait pas mérité de la part des paléontologistes un peu plus d'attention.

Cependant parmi les mammifères les plus anciens de l'Argentine, il y en a qui montrent le développement relatif des deux denticules internes dans un ordre inverti, l'antérieur étant le plus petit et le postérieur le plus grand. Ces exceptions sont assez nombreuses, et je m'en occuperai un peu plus loin.

La recomplication des molaires de remplacement.

Tout d'abord, je vais appeler l'attention sur le contraste énorme qu'il y a, sous ce rapport, entre les molaires de remplacement des genres *Carolodarwinia* et *Prochalicotherium* et ceux d'autres genres qui ressemblent aux précédents.

La figure 380 représente une molaire supérieure de remplacement de *Carolodarwinia pyramidentata.* Sur le côté interne de la

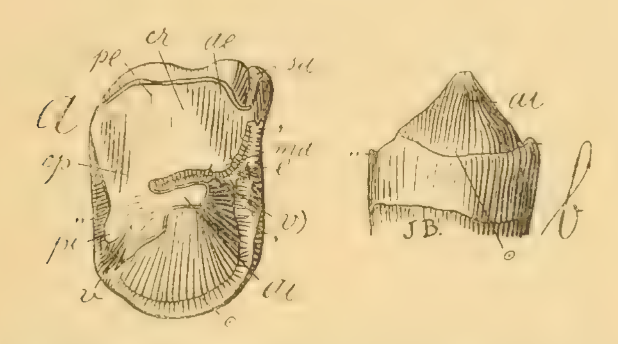


Fig. 380. *Carolodarwinia pyramidentata* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

face masticatrice, on voit les deux denticules internes; l'antérieur interne *ai* est tellement grand qu'il occupe toute la face interne présentant la forme d'une grande pyramide avec les trois faces antérieure, postérieure et interne aplaties. Le denticule postérieur interne *pi* est au contraire excessivement petit, bas, aplati et placé à la base de la face postérieure de la pyramide et en dedans du bord interne, de sorte qu'en regardant la dent par le côté interne il est complètement invisible. On y observe encore bien d'autres caractères anormaux; par exemple, la grande vallée longitudinale médiane [*v)*] fermée en arrière et ouverte en avant. La vallée transversale médiane s'ouvre sur le côté interne entre les deux denticules internes *ai*, *pi*, et ici elle se trouve faiblement indiquée en *(v)*, mais placée plus en arrière, sur l'angle postérieur interne, à cause du grand développement du denticule antérieur interne *ai.* La grande vallée longitudinale [*v)*] est donc distincte de la précédente car au lieu de s'ouvrir sur le côté interne, elle s'ouvre sur la face antérieure,

et l'entrée, au lieu de se trouver entre les deux denticules *ai*, *pi*, se trouve entre les denticules *ai* et *ma*. On y voit aussi une grande crête postérieure reliant le denticule *ai* avec la partie postérieure de la crête externe, tout à fait l'opposé de ce que nous avons vu dans les molaires persistantes, dans lesquelles le denticule *ai* se fusionne toujours avec la partie antérieure de la crête externe. La crête antérieure est ici remplacée par une crête postérieure, et la vallée transversale médiane *(v)* se trouve substituée par la vallée longitudinale [*v)*]. Le bourrelet basal est très développé et constitue une enceinte continue sur les trois faces antérieure, postérieure et interne. Sur la face antérieure, il y a un petit rudiment du tubercule supplémentaire médian antérieur *e* et derrière celui-ci, le relèvement du bourrelet basal (,) forme une fossette périphérique antérieure en forme de vallée étroite transversale qui s'atténue graduellement vers le côté interne.

L'explication de ces anomalies apparentes est bien simple. Le grand lobe interne de forme pyramidale a reaparu plus tard que

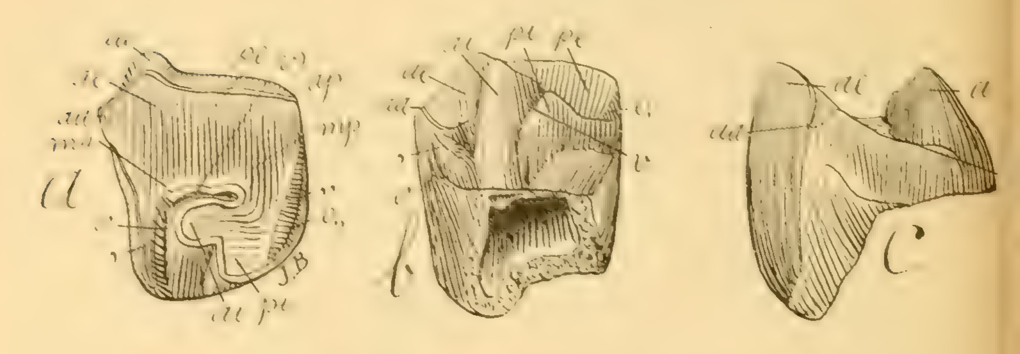


Fig. 381. *Pseudostylops subquadratus* Amgh. Molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté interne, et *c*, vue par la face antérieure, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

la crête externe *cr* formée des trois éléments *sa*, *ae* et *pe*. Le petit denticule postérieur interne *pi* reaparut encore plus tard, accolé au lobe pyramidal *ai* qui était séparé de la crête externe par une vallée longitudinale médiane. Comme le montre très bien la figure, la mastication s'effectuait de manière à user la partie postérieure de la couronne: comme conséquence de cette fonction, la partie postérieure interne de la crête externe correspondant au tubercule

médian postérieur *pi* prit un développement considérable, et finit par se fusionner avec le grand lobe interne en produisant ainsi la grande crête transversale postérieure.

On trouve une conformation plus ou moins semblable dans les molaires de remplacement de plusieurs genres de groupes assez différents. Le genre *Pseudostylops* (fig. 381) a des molaires de remplacement dont le tubercule antérieur interne *ai* fait aussi saillie sur tout le reste de la couronne seulement au lieu d'être de forme pyramidale, il a l'aspect d'un grand cône; en outre, en arrière, le denticule postérieur interne *pi* a pris un bien plus grand développement que chez *Carolodarwinia;* ici aussi ce dernier élément est soudé à la base du grand cône antérieur *ai*, dont il est séparé sur le côté interne par un vestige de la vallée transversale médiane *(v)*. Sur la face postérieure, on voit un petit bourrelet basal *(,,)* dont

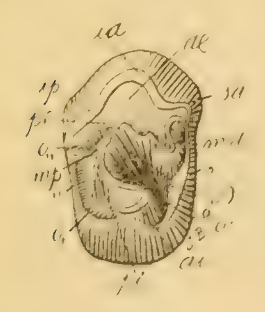


Fig. 382. *Edvardocopeia sinuosa* Amgh. Molaire supérieure droite de remplacement, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

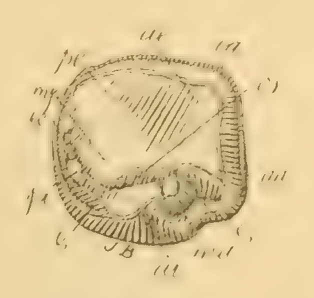


Fig. 383. *Asmodeus circunflexus* Amgh. Première molaire supérieure droite de remplacement, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

le bout interne se confond avec le denticule postérieur interne *pi*. Il n'y a pas de bourrelet basal sur le côté interne, mais il y en a un en avant *(,)*, très fort, dont le bout interne termine à la base du grand cône interne sur l'angle antérieur interne de la dent. Il s'est constitué une crête postérieure, mais en avant, le cône interne *ai* est séparé de la crête externe par une vallée longitudinale médiane, [*v)*], dont l'entrée s'ouvre dans la fosse périphérique antérieure *(o')*. A l'entrée de cette vallée il y a une petite prolongation de la crête externe correspondant au denticule médian antérieur *ma*.

Les molaires de remplacement de *Edvardocopeia* (fig. 382) diffè-

rent des précédentes par le moindre développement du denticule antérieur interne *ai* qui n'est pas plus haut que le reste de la couronne et par les grandes dimensions du denticule antérieur externe *ae*. L'union des éléments internes avec la crête externe se fait comme dans les genres précédents, par le développement d'une crête transversale postérieure, mais plus étroite; la crête externe étant aussi plus étroite, il en résulte que la vallée longitudinale médiane [*v*)] est très large et avec la forme d'un bassin profond. Le denticule médian antérieur *ma* a une forme allongée transversale. L'arête surangulaire antérieure *sa* est petite, mais le bourrelet basal antérieur *(,)* est très fort: il descend jusqu'au niveau de la face masticatrice, et vers le milieu il présente un grossissement qui représente le tubercule supplémentaire médian antérieur.

Dans la première molaire supérieure de remplacement de *Asmodeus circunflexus* (fig. 383), le denticule antérieur interne *ai* est aussi très grand et à contour presque circulaire, mais la vallée lon-

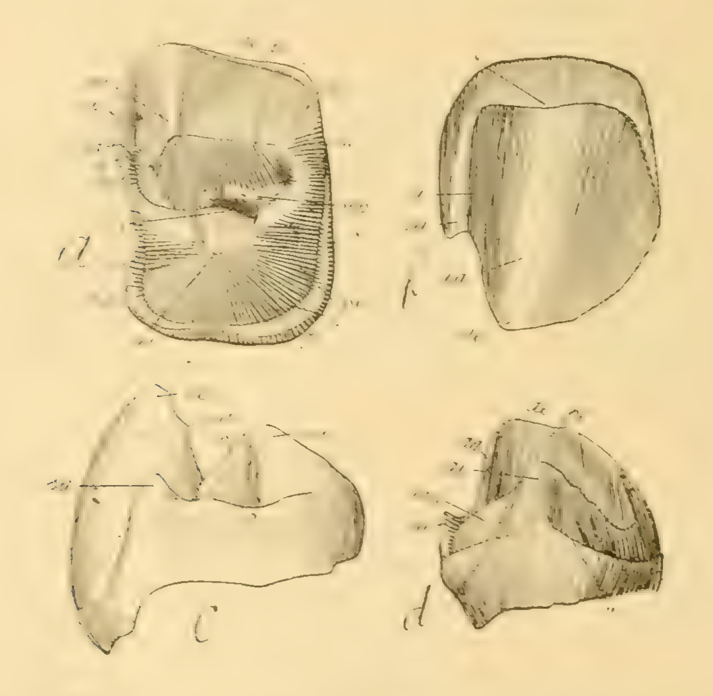


Fig. 384. *Proasmodeus armatus* Amgh. Molaire supérieure gauche de remplacement, non encore usée; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par la face externe; *c*, vue par la face antérieure, et *d*, vue par la face interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

gitudinale médiane [*v*)] est très étroite et l'entrée en est barrée par la formation d'un tubercule conique qui représente le denticule médian antérieur *ma*; à un âge un peu plus avancé, la fusion de ce denticule avec l'antérieur interne et avec la partie antérieure de la crête externe est parfaite, et alors la vallée longitudinale médiane [*v*)], fermée au deux bouts, reste confinée au centre de la couronne sous la forme d'une fosse allongée d'avant en arrière.

Une variation notable de ce type est celle que présente le genre *Proasmodeus*. Les molaires de remplacement non usées (fig. 384) sont constituées par une crête externe et une crête interne séparées par une vallée longitudinale [*v*)] profonde, et chaque crête termine en une pointe très haute; la pointe externe est le denticule antérieur externe *ae*, et l'interne est l'antérieur interne *ai*. Dans ce stade de développement, la grande pointe interne *ai* a la forme d'une pyramide à trois faces à peu près égales mais avec les trois arêtes inégales; l'arête interne beaucoup plus grosse correspond au denticule antérieur interne *ai*, tandis que les deux arêtes latérales correspondent aux denticules médian antérieur *ma* et postérieur interne *pi*, lesquels se sont fusionnés avec le denticule plus grand *ai* tout à fait au commencement de leur développement; les points de séparation des denticules, sous la forme de dépressions perpendiculaires, sont encore visibles sur les deux faces antérieure et postérieure, et aussi sur la face de la muraille interne de la vallée longitudinale médiane [*v*)].

L'arête postérieure de la pyramide se prolonge en forme de crête transversale très étroite jusqu'au coin postérieur de la crête externe. Du milieu de cette crête postérieure part une petite crête qui va obliquement en avant jusqu'à s'unir avec la base de la partie de la crête externe qui correspond au denticule postérieur externe *pe* qui est peu développé; cette crête oblique représente le denticule médian postérieur *mp* et forme une cloison destinée à isoler la fossette postérieure *(o,,)*, absolument de la même manière que dans les molaires persistantes. En avant, dans le fond de la vallée longitudinale [*v*)], on voit une toute petite crête transversale qui constitue une cloison en formation.

La crête externe est très intéressante et instructive. En arrière, l'arête angulaire postérieure n'est pas encore formée; la partie correspondant au denticule postérieur externe *pe* est aussi rudimentaire et sans arête intermédiaire postérieure correspondante sur la face externe. Le denticule antérieur externe *ae* est très haut et il donne origine à une grande arête intermédiaire antérieure *ia*. L'a-

rête angulaire antérieure *aa* a tourné vers le côté interne où elle termine en pointe libre, tandis que l'arête surangulaire *sa* est très courte, et arrive à peine à la moitié de la longueur de la couronne. Le sillon angulaire externe antérieur *si* est pourtant assez profond. Entre l'arête surangulaire antérieure *sa*, l'angulaire antérieure *aa*, et la crête qui va de l'arête antérieure de la pyramide interne à l'arête surangulaire, il y a une fossette angulaire antérieure [*o)*] qui devient plus profonde au fur et à mesure que les arêtes et crêtes en question deviennent plus hautes ou plus longues. En plus du bourrelet basal externe ('), il y en a aussi un sur la face antérieure (,) et un autre sur la postérieure („) tous les deux assez hauts et dignes

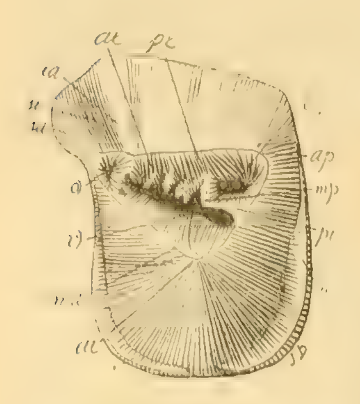


Fig. 385. *Proasmodeus armatus* Amgh. Molaire supérieure gauche de remplacement, peu usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

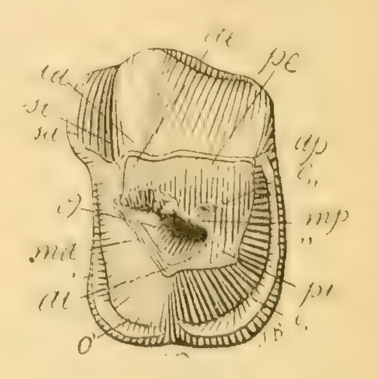


Fig. 386. *Proasmodeus armatus* Amgh. Deuxième molaire gauche de remplacement, déjà assez usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

de mention, parce qu'avec l'âge ils donnent souvent origine à la formation des fossettes périphériques antérieure *(o')* et postérieure *(o,)* absolument comme dans les molaires persistantes.

Les figures 385 et 386 représentent deux molaires de remplacement du même genre, à des phases de développement plus avancées.

Celle de la figure 385 ne faisait que d'entrer en fonction. Le cône interne *ai* a déjà perdu sa forme pyramidale à cause des deux crêtes antérieure et postérieure qui sont devenues beaucoup plus hautes. La fossette postérieure *(o„)* est plus profonde et séparée par une

crête plus haute, et il en est de même de la fossette angulaire antérieure [o)]. L'arête surangulaire antérieure *sa* est plus longue, et l'angulaire postérieure *ap* est un peu plus prononcée.

Celle de la figure 386 a la couronne déjà assez entamée par la mastication, quoique l'usure n'ait pas encore attaqué la pointe de la pyramide *ai* mais seulement les deux crêtes antérieure et postérieure, qui se sont élargies dans la même proportion que s'est rétrécie la vallée longitudinale médiane [*v*)]. La crête antérieure se conserve intacte et la petite échancrure ou entrée qui la sépare de la crête externe est encore visible. La pointe de l'arête angulaire antérieure se conserve encore apparente, mais on voit à peine des vestiges de la petite fossette angulaire antérieure qui a été effacée par la pression que faisait, sur la face antérieure de cette dent, la muraille postérieure de la molaire qui la précédait; cette pression a atrophié la partie interne de l'arête surangulaire *aa* ainsi que le bout externe du bourrelet basal antérieur (,), diminuant ainsi graduellement l'étendue de la petite fossette angulaire. En arrière, l'élargissement des crêtes, et spécialement de l'oblique qui représente le denticule médian postérieur *mp*, a aussi singulièrement diminué l'étendue de la fosse postérieure *(o,,)* qui se trouve réduite à un tout petit trou.

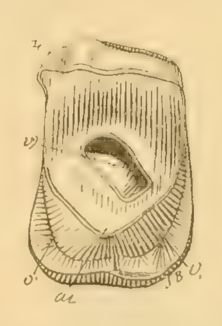


Fig. 387. *Proasmodeus armatus* Amgh. Quatrième molaire supérieure de remplacement du côté gauche, très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

Sur la figure 387 se trouve représentée une molaire d'un animal complètement adulte de la même espèce; sur cette dent, beaucoup plus usée que la précédente, on ne voit plus absolument aucun vestige ni de la fosse postérieure *(o,,)* ni de l'angulaire [*o*)]. Le bout externe du bourrelet basal antérieur a complètement disparu par la pression de la dent antérieure, et le sillon angulaire externe antérieur *si* s'est presque effacé; dans ce stade de l'usure de la dent, l'arête surangulaire faisait partie de la surface masticatrice. La crête antérieure est devenue aussi large que les autres et toutes ensemble entourent, sans discontinuité, la vallée longitudinale médiane [*v*)] qui se trouve ainsi réduite à une fosse profonde et allongée, isolée au centre de la couronne.

Les molaires de remplacement de *Pleurostylodon*, de tous les isotemnidés, des léontinidés et de beaucoup d'autres ongulés sud-américains se recompliquent, c'est-à-dire que les éléments anciens, atrophiés et apparemment disparus réapparaissent absolument dans le même ordre et avec la même disposition que nous venons de voir chez *Carolodarwinia*, *Pseudostylops*, *Proasmodeus*, etc.

Pourtant, il y a des cas de molaires de remplacement de ce même type dans lesquelles on ne distingue qu'un ou deux éléments qui ont pris un grand développement, tandis que les autres sont restés confondus ou englobés avec ceux-là, de manière qu'au premier coup d'œil on dirait qu'on est en présence de dents excessivement simples. Tel est le cas des molaires supérieures de remplacement du genre *Edvardotrouessartia* (fig. 388) qui semblent n'être constituées que par un grand cône externe *ae* et un autre plus petit interne *ai* qu'on dirait surajouté au précédent. Un examen attentif démontre pourtant que cette dent possède tous les éléments de la molaire persistante du même genre (fig. 389), mais qu'il n'y a de bien développés que le lobe antérieur avec les deux denticules principaux correspondants, l'antérieur externe *ae* et l'antérieur interne *ai*. La présence de la vallée longitudinale médiane [*v*)] prouve qu'au commencement le denticule *ai* était complètement séparé de l'*ae* et que ce n'est que plus tard que s'est constituée la crête postérieure unissant la partie postérieure du denticule *ai* et le denticule *pi*, avec la partie postérieure de la crête

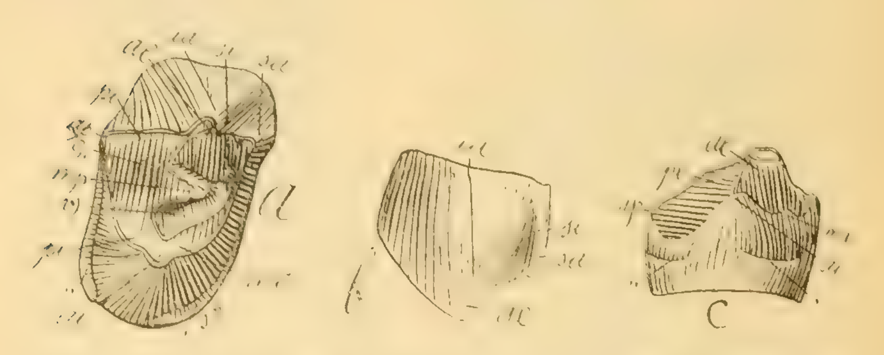


Fig. 388. *Edvardotrouessartia sola* Amgh. Quatrième molaire supérieure de remplacement du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté externe, et *c*, vue par l'interne, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

externe correspondant au denticule postérieur externe *pe*. Le point d'union (ou de séparation) du denticule *ai* avec le postérieur interne *pi* est indiqué par la présence d'une dépression verticale sur la face postérieure de la crête postérieure près du bord interne; la présence du denticule médian antérieur *ma* est indiquée en avant par une dépression semblable sur la crête antérieure; la présence du denticule médian postérieur *mp* est indiquée par les vestiges d'une fosse postérieure *(o,,)*, et en outre, le denticule lui-même est encore visible et il fait saillie dans la vallée longitudinale médiane [*v)*]. On y voit très bien que s'est développée d'une

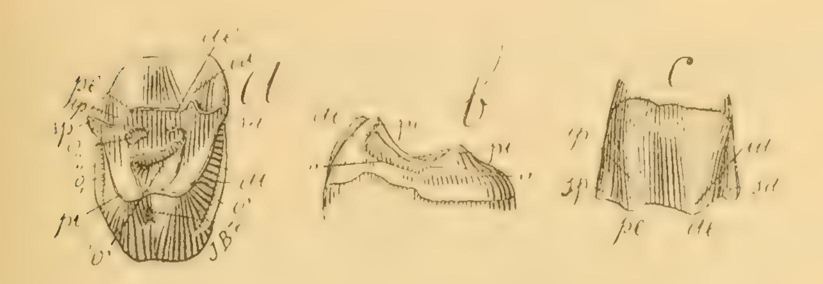


Fig. 389. *Edvardotrouessartia sola* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite (première persistante); *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par la face postérieure, et *c*, vue par la face interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

manière complète la moitié antérieure de la partie correspondant à la molaire persistante suivante (fig. 389), tandis que la moitié postérieure est restée partiellement rudimentaire à cause de la grande pression de la molaire 5 et de la faute de place pour se développer; ainsi par exemple, la partie angulaire (restée ici rudimentaire) signalée avec les lettres *pe* correspond évidemment au denticule postérieur externe *pe* ainsi qu'à la crête intermédiaire *ip* (de la molaire 5) dont on ne voit ici absolument aucun vestige.

Dans les molaires de remplacement d'*Oldfieldthomasia* (fig. 390), le lobe postérieur a repris sur son côté externe sa complication primitive parfaite, mais il est resté rudimentaire sur le côté interne. Pourtant, le tubercule postérieur interne *pi* est assez bien indiqué par une dépression perpendiculaire sur la face postérieure. La vallée longitudinale médiane [*v)*] est courte et profonde; les denticu-

les médians antérieur *ma* et postérieur *mp* avancent sur cette vallée de manière à circonscrire une fosse centrale *(o)* qui, sur l'exemplaire figuré, est encore en communication avec la vallée. En arrière,

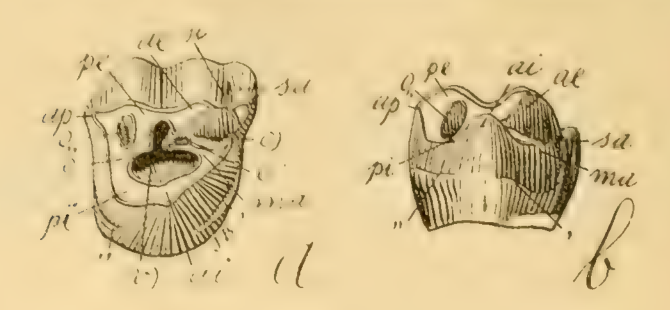


Fig. 390. *Oldfieldthomasia parvidens* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par l'interne, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

il y a une fossette postérieure *(o,,)* parfaite, et en avant une toute petite fossette antérieure *(o")*. Dans l'angle antérieur externe, on voit aussi une grande fossette angulaire [*o*)]. Sur la face externe, la ressemblance avec les molaires persistantes est complète, sauf l'ab-



Fig. 391. *Prochalicotherium patagonicum* Amgh. Troisième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

sence de l'arête médiane *m*, élément surajouté aux molaires persistantes dans une époque relativement récente et qui n'avait pas encore apparu chez les ancêtres dont les molaires de remplacement s'étaient simplifiées.

Les molaires de remplacement du genre *Prochalicotherium* (fig. 391) se sont recompliquées en suivant une direction complètement

opposée à celle que nous avons observée dans les cas déjà examinés. Dans ces derniers, le grand denticule antérieur interne *ai* s'unit par une crête postérieure à la partie de la crête externe correspondant au denticule postérieur externe *pe*, et ce n'est que beaucoup plus tard que se forme aussi une crête antérieure. Dans les mêmes molaires de *Prochalicotherium*, la recomplication s'accomplit à l'inverse; le grand denticule antérieur interne *ai* s'unit par une crête transversale antérieure à la partie de la crête externe correspondant au denticule antérieur externe *ae* et ce n'est que beaucoup plus tard que se forme aussi une crete postérieure. Comme conséquence de cette évolution inverse, la grande vallée médiane *v* qui, dans les genres précédents, reste longitudinale, ouverte en avant et fermée en arrière, chez *Prochalicotherium*, elle se ferme en avant et reste ouverte en arrière ou sur le côté interne, de la même manière que dans les molaires persistantes. Le denticule antérieur

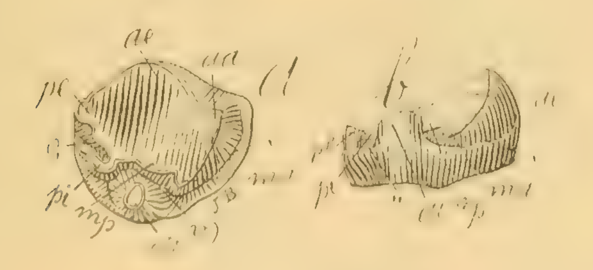


Fig. 392. *Prochalicotherium patagonicum* Amgh. Première molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

interne *ai* est ici très grand et a la forme d'un cône qui était complètement isolé; dans les dents moins usées, les autres éléments primaires devaient être aussi indépendants, puisqu'ils sont encore bien reconnaissables sur des dents assez usées, comme celle représentée dans la figure 392. C'est une première molaire de remplacement qui, comme la précédente, montre la partie externe beaucoup plus usée que l'interne. Le denticule antérieur interne *ai* a la forme d'un tubercule conique haut et complètement isolé par la vallée longitudinale [*v*)] qui est encore ouverte au deux bouts, mais l'entrée postérieure est beaucoup plus large que l'antérieure. Faisant saillie sur cette vallée, on voit très distinctement les den-

ticules *ae*, *ma*, *mp* et *pi*, le postérieur externe étant représenté par la pointe saillante *pe*.

Cette même voie de recomplication s'observe chez un nombre considérable d'ongulés; elle est particulièrement caractéristique du plus grand nombre des ongulés de l'hémisphère Nord et aussi de ceux de Patagonie, qui leur ressemblent le plus, mais elle n'a atteint son développement complet que dans les groupes les plus récents qui présentent des molaires de remplacement aussi compliquées que les molaires persistantes.

Parmi les mammifères ongulés de Patagonie qui ont atteint une plus grande taille, les astrapothères sont certainement du nombre de ceux qui sont arrivés à un plus haut degré de spécialisation. Leurs molaires de remplacement ont diminué en nombre, mais dans la voie de la recomplication, elles sont encore bien loin de la complexité des molaires persistantes. En outre, dans le plus grand nombre de cas, les éléments primaires sont plus visibles et plus indépendants dans les genres plus anciens que dans les plus récents.

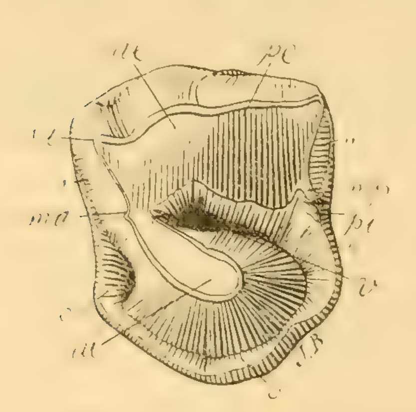


Fig. 393. *Parastrapotherium insuperabile* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Parastrapotherium insuperabile est le plus grand des astrapothéridés connus; la figure 393 représente sa quatrième molaire de remplacement; c'est une dent très grosse mais apparemment très simple, car à première vue elle paraît n'être constituée que par une crête externe et un grand cône interne *ai* uni au bout antérieur de la crête, et entouré sur les trois faces restantes par un bourrelet basal continu et excessivement fort. Mais en regardant plus attentivement on observe sur la face externe, en plus de la grande arête intermédiaire antérieure *ia* (fig. 394 *a*) qui correspond au denticule antérieur externe *ae*, l'arête surangulaire *sa*, indiquant que chez les ancêtres cet élément constituait un tubercule indépendant. Il n'y a pas d'arête intermédiaire postérieure correspondant au denticule postérieur externe; mais la crête externe, sur le bord de la vallée transversale médiane *(v)*, est nettement divisée par une coche en

deux parties ou lobes, le denticule postérieur externe étant représenté par celui qui est placé en arrière. Plus en arrière, le bout interne de la crête externe fait encore deux autres saillies; l'externe, plus grande, représente le denticule médian postérieur *mp*, et l'interne, plus petite et presque angulaire, correspond au postérieur interne *pi*; sur le devant de la crête antérieure, on voit aussi une saillie en forme d'arête qui représente le denticule médian antérieur *ma*. Ce qui est tout à fait remarquable dans cette molaire, c'est le grand développement du denticule antérieur interne *ai* dont la base occupe tout le côté interne de la dent, ainsi que la grande profondeur et la largeur de la vallée transversale médiane (*v*). Le fort bourrelet qui entoure les trois côtés de ce grand cône interne correspond au bourrelet interne (⊙). Comme le grand diamètre transverse de cette molaire est

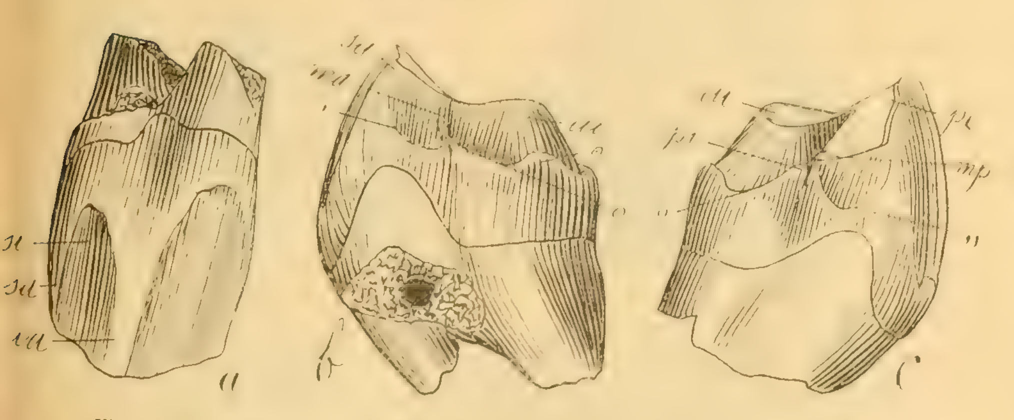


Fig. 391. *Parastrapotherium insuperabile* Amgh. La même molaire de la figure précédente; *a*, vue par le côté externe, *b*, vue par la face antérieure, et *c*, vue par la face postérieure, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle.

le résultat du grand développement de ce cône interne, il en résulte que les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („) sont restés indépendants du bourrelet interne et très petits, limités à ce qui constituait primitivement les deux faces antérieure et postérieure. En regardant la molaire par la face postérieure (fig. 394), on voit très bien le petit bourrelet postérieur en arc de cercle („) séparé du bourrelet interne (⊙) par une fente, et s'étendant de la pointe qui correspond au denticule postérieur interne *pi* jusqu'à l'arête angulaire postérieure. De même, en regardant la dent par la face antérieure, on voit le fort bourrelet interne (⊙) qui termine précisément au pied de la saillie qui représente le denticule médian

antérieur *ma*; le bourrelet antérieur (,) en arc de cercle et peu prononcé, complètement séparé du précédent et de la base de l'arête qui correspond au denticule médian antérieur *ma*, va se fondre sur le côté externe avec l'arête surangulaire *sa*. Bref, dans les molaires de remplacement de ce genre, à cause du grossissement énorme du denticule antérieur interne *ai* et du bourrelet basal (⊙) correspondant, les éléments primitifs, au lieu de s'isoler graduellement, se sont au contraire fondus ensemble.

En plus de l'examen que je viens de faire, dans les formes ancestrales qui montrent ces éléments plus distincts, nous avons la preuve de cette tendance à la fusion des éléments primitifs des molaires de remplacement des astrapothéridés plus spécialisés. *Astrapo-*

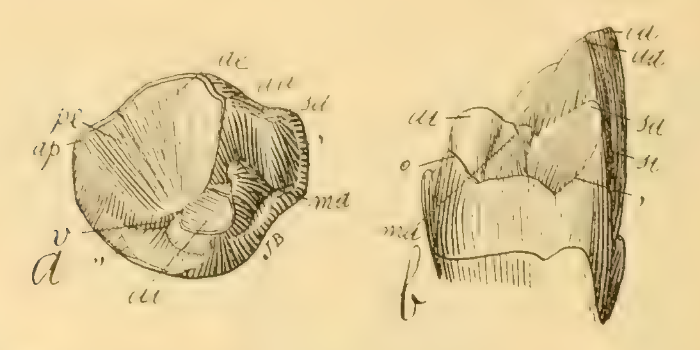


Fig. 395. *Astraponotus asymetrum* Amgh. Troisième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

notus est une de ces formes ancestrales et probablement aussi l'antécesseur direct de *Parastrapotherium*. Je n'ai pas d'exemplaires parfaits de la quatrième molaire de remplacement d'*Astraponotus*, sinon de la troisième (fig. 395), laquelle présente toujours les éléments moins visibles que la quatrième. Cependant les parties primaires se présentent sur cette dent plus distinctes que sur celle de *Parastrapotherium*. Le cône ou denticule antérieur interne *ai* est beaucoup plus petit, plus bas, et accolé contre la crête externe dont il n'est séparé en arrière que par une rainure excessivement étroite qui s'est transformée après en la grande vallée médiane *(v)* de *Parastrapotherium*. Les trois éléments de la crête externe sont bien visibles. En regardant la dent par la face externe

(fig. 396), on voit si grande l'arête intermédiaire antérieure *ia* qui correspond au denticule antérieur externe *ae*, qu'au lieu d'arête elle a la forme d'un lobe convexe; en arrière il y a un autre lobe semblable, mais plus court et plus bas, ou plus plat, qui représente l'arête intermédiaire postérieure *ip* et qui correspond au denticule postérieur externe *pe*. Ces deux lobes sont séparés par un sillon vertical, la séparation des deux denticules étant aussi indiquée par une petite fente transversale sur la face masticatrice.

L'élément ou tubercule supplémentaire surangulaire *sa* est bien visible et distinct, aussi bien sur la face externe que sur la face masticatrice ainsi que sur la face antérieure; en outre, comme cet élément n'a pas encore atteint la face masticatrice, on voit sur celle-ci l'arête angulaire antérieure *aa*. Sur la face masticatrice, on voit en avant, dans le point de contact des deux denticules antérieur externe *ae* et antérieur interne *ai*, une toute petite fossette limitée par ces deux denticules, et fermée en avant par une petite crête transversale qui correspond au sommet du denticule médian antérieur *ma*, qui est bien visible et séparé par des sillons aussi bien du denticule antérieur interne *ai* que de l'antérieur externe *ae* et du tubercule surangulaire *sa*. Les deux éléments postérieurs, médian et interne, ne sont pas visibles à cause de la grande usure de la dent, précisément dans la région qui correspond à ces denticules.

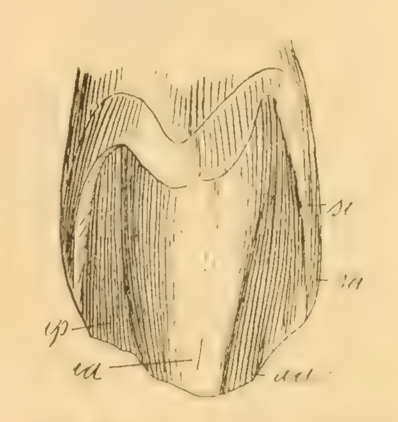


Fig. 396. *Astrapónotus asymmetrum* Amegh. La même molaire de la figure précédente, vue par la face externe, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle.

Cette plus grande fusion des éléments primaires dans les molaires de remplacement de formes descendantes n'est pas générale sinon plutôt exceptionnelle. La règle générale est que les éléments sont devenus de plus en plus distincts, comme en est le cas chez presque tous les descendants des condylarthres, litopternes ou périssodactyles. Le fait est bien connu, mais on l'explique par une complication graduelle produite par l'apparition successive de nouveaux éléments, tandis qu'en réalité il s'agit d'une recomplication graduelle produite par la réapparition des éléments

primitifs avec une tendance à reprendre leurs anciennes places. Pour la démontration de ma thèse il me suffit d'en presenter deux ou trois exemples correspondant à autant de stades de cette re-complication.

Prenons, par exemple, un condylarthre des plus primitifs et des plus typiques, *Didolodus*, dont les troisième et quatrième molaires supérieures de remplacement semblent n'être constituées que par deux cônes, un externe plus grand et l'autre interne plus petit. La figure 397 représente ces deux molaires telles qu'on les voit au premier coup d'œil et avec le critérium qui domine la théorie de la trituberculie. Ces dents seraient encore plus primitives que les correspondantes d'*Euprotogonia* puisque la quatrième molaire de ce genre a deux cônes externes.



Fig. 397. *Didolodus multicuspis* Amgh. Troisième et quatrième molaires supérieures gauches de remplacement, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Pourtant, en les regardant avec un critérium plus ample, et en descendant aux petits détails, on s'aperçoit qu'on est en présence

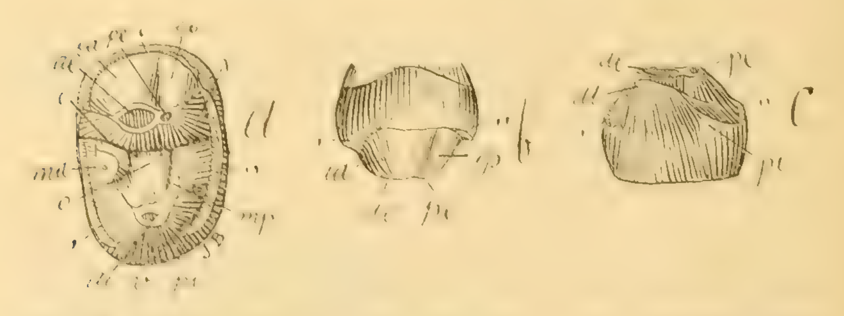


Fig. 398. *Didolodus multicuspis* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par la face externe, et *c*, vue par l'interne, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

de molaires simplifiées par une fusion partielle et une réduction en grandeur des mêmes éléments primaires qui constituent les molaires persistantes 5 à 7. Sur la figure 398, j'ai fait représenter la quatrième molaire pour montrer ces éléments qui certainement

seraient bien plus visibles si j'avais à ma disposition une dent qui ne fût pas usée. Le grand cône externe, apparemment simple, représente en réalité les deux denticules externes *ae*, *pe* fusionnés ensemble, mais la partie qui correspond au postérieur est beaucoup plus petite que celle qui représente l'antérieur. La séparation des deux éléments est encore visible sur la face externe, et elle est indiquée par une toute petite crête perpendiculaire médiane *m* suivie d'une dépression dans la même direction; la séparation est aussi indiquée sur la cuspide usée du cône par un petit ressaut transversal. En dedans, le grand cône interne correspond au denticule antérieur interne *ai*, tandis que le postérieur interne *pi* est représenté par le bout interne du bourrelet basal postérieur (,,); dans les molaires persistantes, ces parties sont déjà aussi fusionnées ensemble. Du cône interne *ai* partent deux petites crêtes obliques qui vont terminer aux deux bouts antérieur et postérieur du cône externe, bouts que nous avons vu correspondre aux deux denticules externes; nous trouvons aussi ces deux crêtes obliques sur les molaires persistantes, et elles représentent les deux denticules médians. Au bout externe de la crête antérieure de la molaire de remplacement, on voit un petit grossissement correspondant au denticule médian antérieur *ma* qui est séparé du cône externe par une fente en croissant [(], dernier vestige de l'ancienne séparation des éléments. L'élargissement n'est pas visible dans la crête postérieure, mais le bout externe est séparé de la partie du cône externe correspondant au denticule *pe* par une fente en croissant postérieure [)], indice également évident de l'ancienne séparation du denticule médian postérieur. L'espace entre le triangle est occupé par un creux correspondant à la fosse centrale *(o)* des molaires persistantes. Bref, la quatrième molaire de remplacement représente morphologiquement une molaire persistante dans laquelle il n'y a de bien dévéloppés que les deux grands denticules du lobe antérieur, l'externe *ae* et l'interne *ai*, tous les éléments du lobe postérieur s'étant réduits et atrophiés faute de place pour atteindre leur développement complet. Les causes de cette simplification, je les ai déjà expliquées maintes fois et j'y reviendrai spécialement dans un chapitre suivant.

Voyons maintenant comment s'est effectuée la recomplication des molaires de ce type. Ce serait trop long de suivre toutes les nuances de modification qui conduisent de cette forme simple jusqu'aux compliquées des périssodactyles ou des litopternes plus récents, et je me limiterai à présenter deux étapes de ce dévelop-

pement choisies dans le dernier groupe. Ces étapes sont représentées par deux genres de la famille des *Proterotheridae*, le *Deuterotherium* des couches à *Pyrotherium*, et le *Proterotherium* de la formation santacruzienne.

Chez *Deuterotherium* (fig. 399), nous voyons que le grand cône externe de *Didolodus* (figs. 397-398) s'est étendu longitudinalement et étranglé au milieu, de manière que les deux denticules externes *ae*, *pe* restent distincs quoique unis de manière à constituer une crête externe. La partie interne est presque toute occupée par le

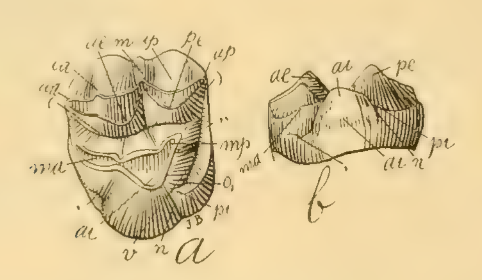


Fig. 399. *Deuterotherium distichum* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

grand cône interne *ai* comme chez *Didolodus*, et les deux denticules médians *ma*, *mp* sont aussi fusionnés avec cet élément, mais ils sont beaucoup plus apparents que dans ce dernier genre. Le médian antérieur *ma* est bien délimité et, quoique soudé à l'antérieur interne *ai*, il a repris en partie sa forme conique primitive. Le médian postérieur *mp* est moins distinct, constituant un prolongement de l'antérieur interne suivant la même direction de la crête oblique postérieure de la même dent de *Didolodus*. Le denticule postérieur interne *pi* est encore fondu avec le bourrelet basal postérieur („), mais le bout interne est notablement plus élevé, avec une fosse périphérique postérieure *(o,)* passablement grande; cet élément est complètement fusionné à la base de la partie postérieure du denticule *ai*; néanmoins sur la face interne, les deux denticules se présentent un peu séparés à leurs extrémités par un commencement de sillon interlobulaire *(n)*, qui n'existe pas ou est à peine visible sur la molaire correspondante de *Didolodus*.

Passons maintenant à la deuxième étape représentée par *Proterotherium karaikense* (fig. 400). Dans la molaire 4, la séparation des deux denticules externes *ae*, *pe* est encore plus parfaite que chez *Deuterotherium;* les fentes étroites et en croissant [( ] et [ )] qui séparaient les denticules externes des denticules médians *ma*, *mp* se sont transformées en une grande vallée longitudinale large et profonde qui partage la couronne en deux moitiés, une externe plus étroite et l'autre interne beaucoup plus large. Le denticule médian antérieur *ma* est plus gros et plus indépendant, étant séparé de l'antérieur interne *ai* par deux forts sillons opposés. Le denticule médian postérieur *mp* a la forme d'un tubercule conique complètement isolé

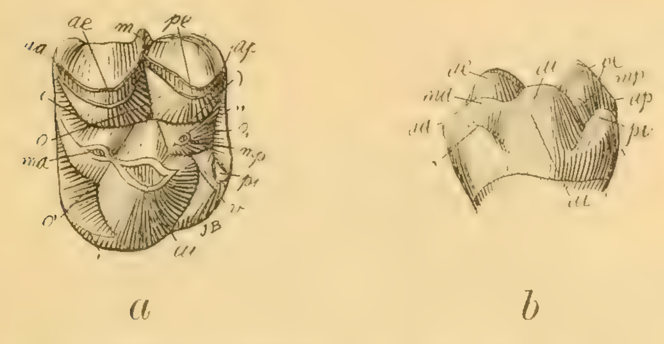


Fig. 400. *Proterotherium karaikense* Amgh. Quatrième molaire gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue du côté interne, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

quoique conservant la même position que chez *Deuterotherium.* Le grand denticule antérieur interne *ai* en forme de cône, quoique toujours l'élément le plus gros, n'est pas proportionnellement si grand que chez *Didolodus* et *Deuterotherium;* il a un peu diminué dans la même proportion qu'ont grandi les deux denticules médians *ma*, *mp*. En outre, ce grand cône *ai* n'occupe plus toute la face interne de la molaire comme dans les deux genres précédents; en arrière une partie de la place occupée auparavant par ce cône a été reprise par le denticule postérieur interne *pi* qui est presque redevenu à ses primitives proportions et s'est isolé du précédent. Le petit commencement de sillon interlobulaire *n* placé, dans le genre précédent (fig. 399), entre les deux denticules internes *ai* et *pi*, s'est ici transformé en une grande vallée transversale mé-

diane *(v)*. On peut dire que cette dent ne diffère de la première molaire persistante qui suit en arrière que par le denticule postérieur interne *pi* lequel, en plus d'être encore beaucoup moindre, est aussi notablement plus bas que l'antérieur interne *ai*. Mais cette différence disparaît complètement dans les formes plus récentes qui descendent de la même ligne et présentent la quatrième molaire de remplacement absolument de la même forme que la première persistante.

IX.

Les phases de recomplication et de resimplification de la quatrième molaire dans la ligne des toxodontes.

Développement paléontologique et phylogénétique.

Il y aurait pourtant erreur à croire que cette nouvelle direction dans l'évolution des molaires de remplacement aurait toujours suivi la ligne droite. Au fur et à mesure que s'allongeait l'espace destiné à ces dents, les éléments primaires atrophiés redevenaient plus gros et reprenaient leur indépendance cuspidale. Mais non seulement l'ordre de cette réapparition n'est pas le même dans tous les groupes, sinon que ces éléments se soudent souvent aussi à nouveau et différentemment les uns avec les autres, constituant ainsi des combinaisons nouvelles qui donnent à la ligne d'évolution une forme d'arc ou de zigzag, voire même nettement régressive. En effet, dans quelques lignes phylogénétiques, la recomplication a été suivie d'une nouvelle simplification, cette dernière si complète qu'il y a des cas où l'on ne peut plus reconnaître absolument aucun des éléments primaires.

Le champ de ces investigations est tellement vaste qu'on peut le qualifier d'inépuisable. Obligé à ne pas dépasser certaines limites, je vais me contenter de suivre le développement de la quatrième molaire supérieure dans ses principales phases, et prise dans un même groupe. Je choisis comme exemple le plus instructif, la ligne qui aboutit aux toxodontes, car actuellement elle est une des mieux connues et des plus longues. On peut suivre cette ligne presque

sans interruption depuis la base des couches à *Notostylops*, dans la partie moyenne du crétacé supérieur, jusqu'aux temps quaternaires où elle s'éteint avec les derniers représentants des genres *Toxodon* et *Plesiotoxodon*.

La ligne des toxodontes a son point de départ dans la famille des *Acoelodidae*, laquelle descend certainement des anciens condylarthres. Dans ce dernier grand groupe, il n'est pas encore possible de déterminer avec certitude le genre souche des acélodidés, mais on peut en tracer les lignes générales de l'évolution. C'est chez les condylarthres les plus primitifs que la quatrième molaire de remplacement, encore très compliquée chez les anciens protongulés, a acquis son plus haut degré de simplification, regardé superciellement, tel qu'on l'observe chez *Didolodus* (fig. 397). Nous avons déjà vu que cette même dent (la quatrième), regardée plus

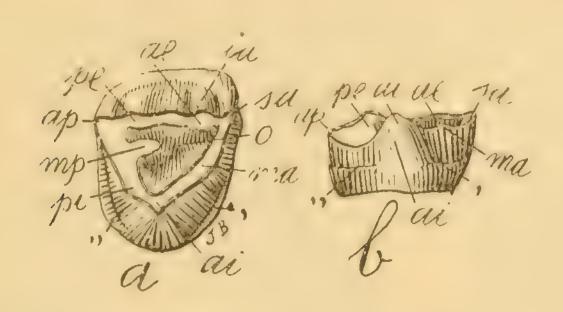


Fig. 401. *Henricosbornia lophodonta* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

soigneusement et avec l'aide d'une loupe (fig. 398), montre tous les éléments des molaires persistantes qui s'y trouvent comme concentrés. Ces éléments atrophiés qui s'étaient réunis autour de la petite dépression centrale *(o)*, ensuite, dans le développement embryonnaire sont devenus plus hauts et la fossette centrale plus profonde.

Sans se trouver précisément dans cette ligne, les molaires de remplacement d'*Henricosbornia* (fig. 401) nous donnent une idée de la manière que s'est accomplie cette évolution. Les deux denticules externes se sont de nouveaux séparés et éloignés de manière à constituer une crêtre externe; et les deux crêtes obliques qui partent

du denticule antérieur externe sont devenues plus hautes, de sorte que le bassin central est devenu plus profond. Si les crêtes se fussent élevées davantage, le bassin central se serait transformé en une fosse profonde comme dans *Oldfieldthomasia parvidens* (fig. 390).

Pourtant, en regardant de plus près les dents de ces trois genres, on voit qu'elles appartiennent à deux types assez différents. La dent d'*Henricosbornia*, comme aussi celle d'*Oldfieldthomasia*, montrent derrière le grand cône interne *ai* une petite dépression perpendiculaire suivie d'un élargissement de la partie interne de la crête postérieure, élargissement qui correspond au denticule postérieur interne *pi*. En outre, il y a un bourrelet postérieur („) bien développé et complètement distinct du denticule postérieur interne. Chez *Didolodus*, il n'y a pas de vestiges du denticule *pi* indépendant du bourrelet postérieur; le bourrelet se présente fusionné avec le denticule postérieur interne, même dans les molaires persistantes. Cela prouve que dans quelques groupes la simplification des molaires de remplacement s'est effectuée comme résultat d'une même cause, indépendamment et en suivant des vois distinctes. Chez *Didolodus* et probablement chez la plupart des phénacodontidés, le procès de simplification était en retard et il s'est manifesté à une époque où le bourrelet postérieur était déjà fusionné avec le tubercule postérieur interne; l'atrophie de la partie interne du lobe postérieur a dû nécessairement porter à la fois sur le bourrelet („) et sur le tubercule *pi*. Chez *Henricosbornia* et *Oldfieldthomasia*, au contraire, la simplification commença à une époque où le bourrelet était encore indépendant du denticule postérieur interne; par sa position à la base de la couronne, le bourrelet, est beaucoup moins accessible aux modifications que les sommets des denticules, de sorte qu'il conserva sa forme et sa position primitives; l'atrophie se porta de préférence sur le denticule postérieur interne qui diminua de volume et se rapprocha de l'antérieur interne jusqu'au point de perdre complètement son indépendance.

Revenant aux acélodidés, la plus ancienne souche des toxodontes, nous trouvons que leurs molaires de remplacement présentent toujours le bourrelet basal postérieur indépendant du denticule postérieur interne. Cette conformation prouve donc que ce groupe a dû se séparer des condylarthres les plus primitifs et les plus anciens, comme serait *Enneoconus* (fig. 169) qui a le tubercule postérieur interne et le bourrelet postérieur indépendants.

Chez ces anciennes formes, peut-être aussi le procès de simplifi-

cation n'était pas encore arrivé à son terme. A ce point de vue, les archéopithécidés, groupe très rapproché des acélodidés et qui en constituent peut-être la souche, sont particulièrement intéres-

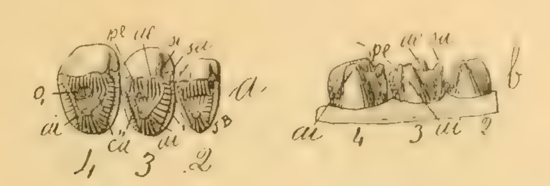


Fig. 402. *Archaeopithecus Rogeri* Amgh. Deuxième, troisième et quatrième molaires supérieures droites de remplacement; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par la face interne, grossies deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

sants, car ils nous montrent les molaires de remplacement dans plusieurs stades de leur évolution vers la simplification. *Archaeopithecus Rogeri* (fig. 402) nous montre des molaires de remplacement excessivement simples; il est vrai que la crête externe est restée

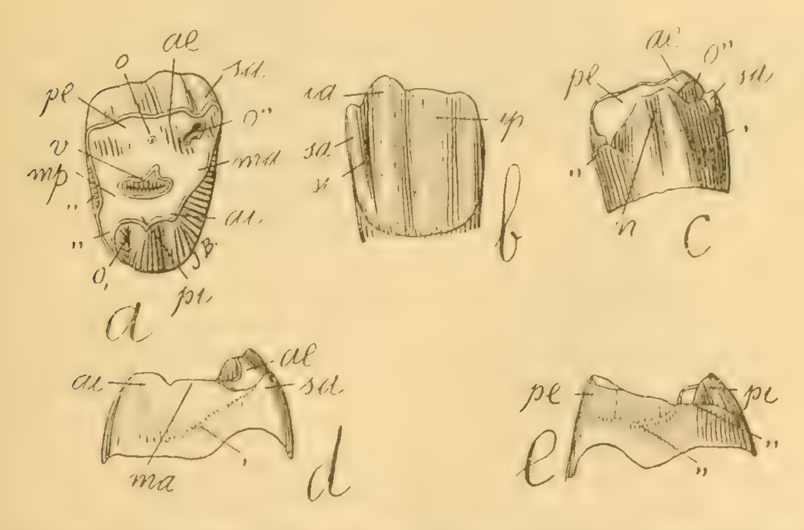


Fig. 403. *Archaeopithecus rigidus* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement, assez usée; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté externe; *c*, vue par le côté interne; *d*, vue par l'antérieur, et *e*, vue par le postérieur, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

compliquée, mais sur le côté interne, il n'y a qu'un seul grand cône pointu relié à la crête externe par deux autres obliques, sans que l'on voie aucun vestige ni du denticule postérieur interne ni des denticules médians; l'ancienne existence de ces derniers est pour-



Fig. 401. *Archaeopithecus rigidus* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement peu usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté postérieur, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

tant prouvée par les fossettes de la face masticatrice qui sont les vestiges des creux qui séparaient les éléments primaires; quant au denticule postérieur interne *pi*, il est resté indépendant du bourrelet basal postérieur („), mais il s'est fusionné avec le denticule antérieur interne *ai* pour constituer ensemble le grand tubercule conique interne unique.

Cette fusion des deux denticules internes est prouvée par les débris d'une autre espèce du même genre, l'*Archaeopithecus rigidus* (fig. 403). Sur la quatrième molaire de remplacement de cette espèce, on voit le grand cône interne unique *ai* de l'espèce précédente, mais avec un tout petit sillon interlobulaire *n* sur la face interne, dernier vestige de l'ancienne séparation en deux lobes distincts, et qui forme sur les molaires usées comme une petite coche sur le côté interne du sommet du cône en question. La partie

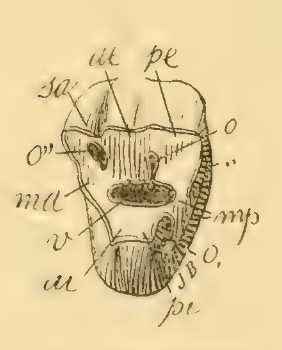


Fig. 403. *Archaeopithecus rigidus* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche très usée, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle.

du cône correspondant au tubercule interne postérieur *pi*, en arrière remonte obliquement vers le haut et rencontre le bourrelet basal postérieur („) avec lequel elle se réunit, mais sur les molaires moins usées, comme celle représentée par la figure 404, le bourrelet basal est complètement indépendant et bien séparé du denticule postérieur interne. Au contraire, sur les molaires plus usées (fig. 405), se fondant davantage avec la face masticatrice, le bourrelet („) donne origine à la formation d'une petite fossette périphérique postérieure *(o,)*, placée au coin postérieur interne de la dent; cette fossette, sous différentes formes, se retrouve sur tous les représentants de la ligne des toxodontes. Le bourrelet basal antérieur (,) est peu prononcé dans cette espèce, mais il est bien développé chez *A. Rogeri* et nous en retrouverons les traces au moins jusqu'aux nésodontidés du santacruzéen.

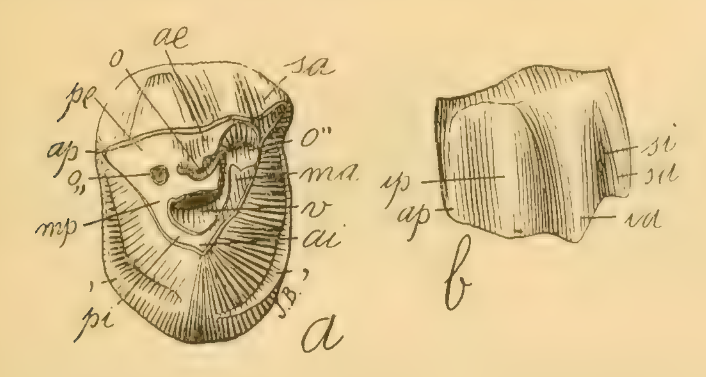


Fig. 406. *Acoelodus oppositus* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

Le genre *Oldfieldthomasia* est très rapproché d'*Acoelodus*, mais la présence d'une arête perpendiculaire médiane externe sur les molaires persistantes supérieures, arête qui manque sur tous les représentant de la ligne des toxodontes, indique clairement que ce genre représente une ligne divergente de celle qui conduit aux *Toxodontia* ligne qui doit constituer au contraire la plus ancienne souche des hyracoïdes récents.

A partir d'*Acoelodus*, on peut suivre presque sans discontinuité la descendance phylogénétique qui aboutit au genre *Toxodon*. Les figures 406 et 407, représentent la quatrième molaire supérieure de

remplacement d'*Acoelodus*, sur laquelle il faut que je rentre dans quelques détails afin que l'on puisse suivre ma démonstration.

C'est une molaire triangulaire par simplification, ce qui est très facile à prouver. Elle est constituée par la fusion de trois crêtes, une externe et deux transversales qui convergent obliquement au sommet du cône interne *ai* qui est à la fois le sommet du triangle dentaire. La muraille externe montre trois arêtes perpendiculaires, celle qui est en avant *sa* est la surangulaire antérieure séparée de celle qui suit en arrière *ia* par le sillon angulaire externe antérieur *si*, lequel est assez profond en rapport avec le développement de l'arête surangulaire. Les deux arêtes qui suivent en arrière sont l'intermédiaire antérieure *ia* et l'intermédiaire postérieure *ip*, la première beaucoup plus forte que la seconde; ces deux arêtes aboutissent aux deux pointes en V de la crête externe, pointes qui correspondent aux deux denticules externes antérieur *ae* et postérieur *pe*. Le

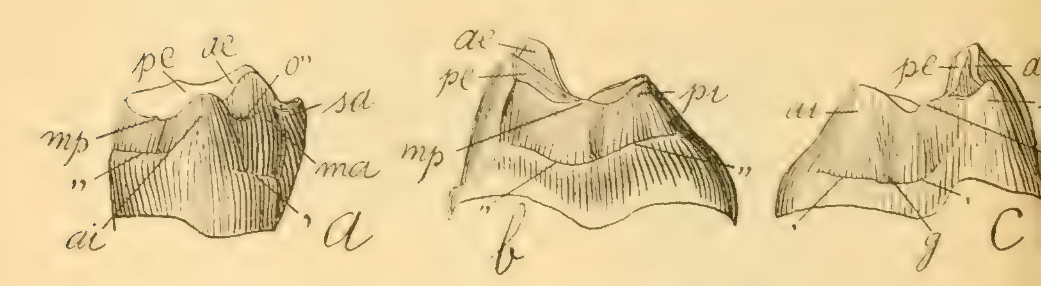


Fig. 407. *Acoelodus oppositus* Amgh. La même molaire de la figure précédente; *a*, vue par le côté interne, *b*, vue par la face postérieure, et *c*, vue par l'antérieure, à la même échelle.

grand tubercule conique interne est le denticule antérieur interne *ai*. De la crête oblique qui va du cône interne *ai* au denticule antérieur externe *ae*, il sort un prolongement ou contrefort qui va en arrière et vers le dehors: c'est le denticule médian antérieur *ma*. Sur la face antérieure (fig. 407), la séparation de ce denticule d'avec l'antérieur interne est indiquée par une dépression perpendiculaire marquée sur la figure avec la lettre *g*.

Près du bout interne de la crête postérieure qui va du cône interne *ai* au denticule postérieur externe *pe*, on voit un élargissement qui représente le denticule postérieur interne *pi*; la séparation de ce denticule d'avec l'antérieur interne est indiquée sur la face postérieure par un sillon perpendiculaire assez fort qui correspond à

l'interlobulaire interne *n* des molaires persistantes. Vers le côté externe il y a un prolongement qui va en avant et qui représente le denticule médian postérieur *mp*; il se fusionne avec la pointe interne du denticule postérieur externe *pe*, donnant ainsi origine à la formation d'une fossette postérieure *(o,,)*. La fossette antérieure *(o")* est encore en communication avec la vallée longitudinale médiane (homologue de la transversale médiane des molaires persistantes), parce que la pointe antérieure du denticule médian antérieur n'était pas encore en contact avec la pointe interne du denticule antérieur externe, mais la fusion de ces deux éléments était sur le point de s'accomplir. Il y a une fossette centrale (*o*) isolée par la fusion (quoique encore incomplète) de la pointe interne du denticule antérieur externe *ae* avec le denticule médian postérieur *mp* et avec la pointe interne du postérieur externe *pe*. Il y a aussi un bourrelet basal antérieur (,) et un autre postérieur (,,), ce dernier étant plus



Fig. 408. *Paracoelodus marginalis* Amgh. Molaires supérieures 4, 5 et 6, du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen moyen).

fort et placé plus bas, c'est-à-dire plus près de la face masticatrice et plus éloigné de la base. La correspondance avec les mêmes parties que nous avons étudiées dans les molaires persistantes est absolument exacte, et le doute à ce sujet serait complètement infondé.

Suivons maintenant les modifications de cette molaire.

Son descendant le plus immédiat est *Paracoelodus* (fig. 408) de la partie médiane des couches à *Notostylops*. Les molaires persistantes diffèrent beaucoup de celles d'*Acoelodus* par le tubercule médian antérieur *ma* dont le bout interne reste isolé de la crête antérieure et qui avance à l'intérieur jusqu'au devant de l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)*. Une autre différence considérable consiste dans le denticule antérieur interne *ai* qui est plus

petit que le postérieur interne *pi*, et dans la crête transversale antérieure qui est oblique, avec le bout interne plus en arrière que l'externe; comme résultat de cette conformation le lobe interne antérieur est plus petit que le postérieur, caractère très important qui s'est transmis à tous les descendants de cette ligne. Quant à la molaire 4 (fig. 409), elle ne diffère de celle d'*Acoelodus* que par des caractères peu importants. Les deux arêtes intermédiaires externes, *ia*, *ip*, sont plus larges et séparées par une rainure très étroite et profonde. Les creux coronaux semblent moins grands, mais cela est dû à l'état plus usé de la dent. La dépression qui marque en avant la séparation du denticule antérieur interne *ai* d'avec le médian antérieur *ma* est plus prononcée. La partie de la



Fig. 409. *Paracoelodus marginalis* Amgh. La quatrième molaire supérieure gauche de remplacement de la figure précédente; *a*, vue par la face externe, *b*, vue par l'interne, et *c*, vue par la face antérieure, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle.

crête postérieure qui représente le denticule postérieur interne *pi* est aussi séparée de l'antérieur interne *ai* par une dépression plus profonde, et les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („) sont à une hauteur plus inégale, l'antérieur plus près de la base de la couronne et le postérieur plus près de la fase masticatrice. Comparée avec les racines, la couronne est relativement un peu plus longue que dans le genre précédent. Ces derniers caractères sont ceux qui, en se développant, conduisent graduellement aux toxodontes.

Le descendant de *Paracoelodus* est *Eohyrax;* l'espèce la plus ancienne et la plus primitive de ce dernier genre est *Eohyrax praerusticus* dont la quatrième molaire de remplacement est représentée par la figure 410. Sur la face externe, les deux arêtes intermédiaires *ia, ip,* sont aussi très rapprochées, mais la postérieure *ip* est beaucoup moins saillante. L'élément surangulaire antérieur *sa* est plus long. La fosse longitudinale médiane (*r*) est plus large et plus profonde. Le bourrelet postérieur („) est devenu plus fort; en outre

la molaire étant plus usée, le bord inférieur est arrivé jusqu'au sommet du bourrelet qui a été attaqué par la mastication et qui fait ainsi partie de la face masticatrice. Le fond de la dépression verticale qui sépare le denticule postérieur interne *pi* du médian postérieur

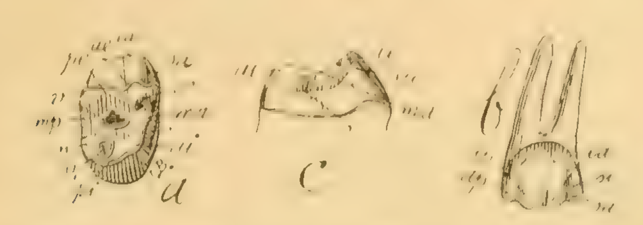


Fig. 410. *Eohyrax praerusticus* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par la face externe, et *c*, vue par la face antérieure, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

mp, entourée en arrière par le bourrelet basal postérieur, apparaît sur la face masticatrice transformé en une petite fossette périphérique postérieure *(o,)* complètement isolée et placée dans l'angle postérieur interne de la dent.

Dans les couches un peu plus supérieures, *Eohyrax* se transforme en *Acoelohyrax* (fig. 411). Dans ce cas, le changement est plus notable et plus brusque. Il y eut une augmentation considérable

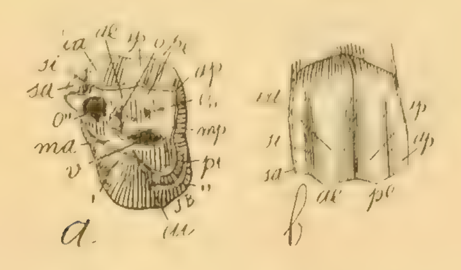


Fig. 411. *Acoelohyrax coronatus* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen le plus supérieur).

dans la taille, la couronne devint beaucoup plus longue et les racines au contraire plus courtes. La face externe s'est élargie et aplatie simultanément et les deux arêtes intermédiaires *ia*, *ip* se sont ré-

trécies et éloignées l'une de l'autre. La partie de la face masticatrice correspondant au denticule postérieur interne *pi* est devenue plus grande, faisant une expansion convexe en arrière, et sur la face interne elle est séparée du denticule antérieur interne *ai* par un sillon interlobulaire bien prononcé. Le bourrelet antérieur (,) reste petit (fig. 412) et presque à la base de la couronne, mais celui de la

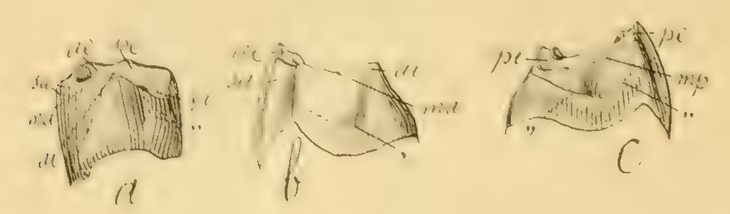


Fig. 412. *Acoelohyrax coronatus* Amgh. La même molaire de la figure précédente; *a*, vue par le côté interne, *b*, vue par la face antérieure, et *c*, vue par la face postérieure, à la même échelle.

face postérieure (,,) est descendu plus bas (plus près de la face masticatrice) et s'est élargi de manière à former sur le coin interne une expansion latérale en forme d'oreillette; avec l'usure des dents, cette expansion du bourrelet postérieur devenait la partie posté-

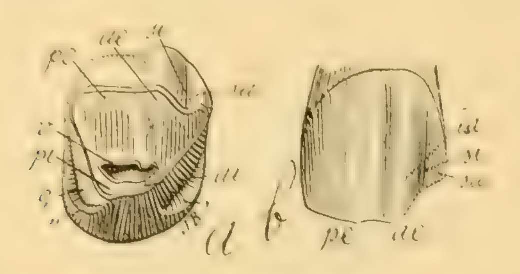


Fig. 413. *Eomorphippus rutilatus* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

rieure de la face masticatrice, et comme dans le genre précédent elle donnait origine à la formation d'une fossette périphérique postérieure.

Tous les genres précédents, moins le dernier, sont incontestablement de l'ordre des *Hyracoidea*. *Acoelohyrax* est aussi un hyra-

coïde, mais plus spécialisé, constituant comme une transition vers les *Hippoidea* les plus primitifs. Son successeur, *Eomorphippus* (fig. 413), des couches à *Astrapronotus*, est également une forme de transition, de laquelle ont divergé les *Notohippidae* d'un côté et les *Nesodontidae* de l'autre. La quatrième molaire de remplacement est devenue à couronne encore plus longue et à racines plus courtes que celle de *Acoelohyrax*. L'arête perpendiculaire intermédiaire postérieure de la face externe s'est effacée complètement. Sur la face masticatrice on voit une vallée longitudinale assez large et très profonde; les autres creux ont disparu à cause de l'usure. Les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur (,,) sont gros, dilatés latéralement en forme d'oreillettes, et ils ont conservé

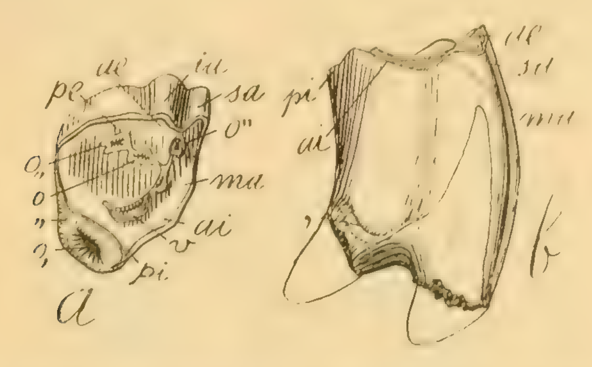


Fig. 414. *Proadinotherium leptognathum* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, grossie un demi-diamètre du naturel ($\frac{3}{2}$). Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

leur position: l'antérieur près de la base de la couronne, et le postérieur près de la face masticatrice, dont ils faisaient partie quand la dent était plus usée.

De ce genre sont descendus, d'un côté *Interhippus*, de la partie supérieure des couches à *Astraponotus*, qui est déjà un vrai notohippidé et qui reste par conséquent en dehors de la ligne que nous suivons; de l'autre côté, *Proadinotherium*, de la base des couches à *Pyrotherium*, et qui constitue la souche de la famille des *Nesodontidae*. La quatrième molaire supérieure de remplacement de ce genre (fig. 414) se distingue de celle d'*Eomorphippus* par ses dimensions beaucoup plus considérables. La couronne s'est encore allongée et les racines se sont raccourcies, et on peut déjà la considérer comme

une dent hypsodonte. Le prisme dentaire commence à prendre une forme courbée, caractère qui se présentera de plus en plus prononcé sur tous les descendants jusqu'à *Toxodon* et *Haplodontherium.* La face externe ne présente de bien developpées que les deux arêtes surangulaire *sa* et intermédiaire antérieure *ia* très étroites, saillantes et séparées par un sillon angulaire externe antérieur profond. A partir de ce genre, dans les individus adultes, nous voyons toujours descendre le bourrelet postérieur (,,) jusqu'à faire partie de la face masticatrice; aussitôt que le bourrelet est entamé par l'usure, il détermine la formation d'une fossette périphérique postérieure *(o,)* placée sur l'angle postérieur interne comme dans l'échantillon ci-dessus figuré; mais avec l'usure, la fossette diminue graduellement jusqu'à disparaître, et alors il ne reste plus aucun

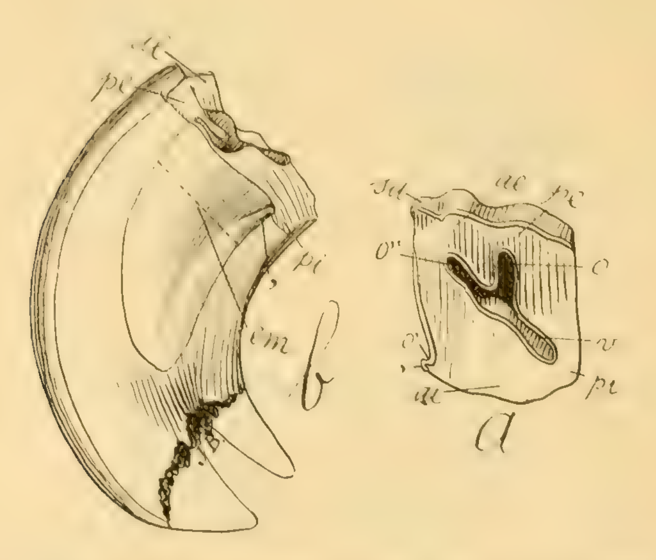


Fig. 415. *Proadinotherium Muensteri* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel; *em*, partie émaillée. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

indice qui puisse servir à reconnaître la partie de la face masticatrice qui correspond au bourrelet postérieur. Le bourrelet antérieur (,) reste petit et près de la base. Sur les deux faces antérieure et postérieure, la couche d'émail n'arrive pas jusqu'à la base de la dent, et sur les molaires entamées jusque près du col, il n'en reste

plus de traces; c'est le commencement des interruptions d'émail que l'on constate comme un caractère définitif sur les molaires des nésodontidés plus récents et de tous les toxodontidés.

Dans les couches plus récentes du Patagonien inférieur, le même genre est représenté par le *Proadinotherium Muensteri* qui diffère du précédent par la taille encore plus considérable et par les molaires tout à fait hypsodontes et fortement courbées. Les racines ne commencent à se former que dans la vieillesse quand le prisme dentaire est déjà entamé jusqu'au tiers de sa longueur, et elles restent toujours très courtes quoique bien séparées. Les interruptions de la couche d'émail se présentent dès que les molaires sont un peu usées. Les traces du bourrelet postérieur („), sur la face masticatrice, disparaissent de bonne heure; celles du bourrelet antérieur (,) persistent plus longtemps. Le prisme dentaire s'étant allongé d'une manière considérable, le bourrelet antérieur (,) s'est éloigné de la base (fig. 415), et avec l'usure il est resté confiné sur le bord in-

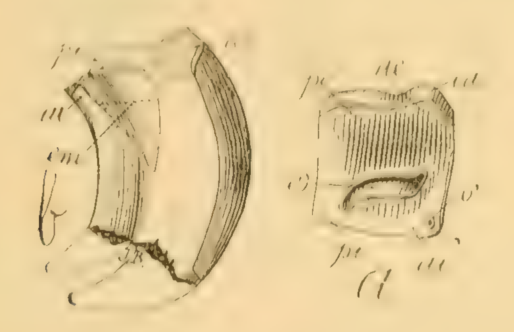


Fig. 416. *Proadinotherium Muensteri* Amgh. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

terne de la molaire sous la forme d'une crête oblique et courte, mais assez haute. Sur les molaires plus usées (fig. 416), cette crête entamée par l'usure donne origine à la formation d'une petite fossette périphérique antérieure *(o')* placée sur l'angle antérieur interne, absolument comparable à celle qui se forme par le bourrelet postérieur et qui disparaît à un âge moins avancé. Sur la face masticatrice, on ne voit plus de traces des creux coronaux qui existaient plus ou moins accentués sur les genres plus anciens; il ne

reste que la grande vallée longitudinale médiane (*v*)), large, très profonde et divisée vers l'avant et le dehors en deux branches en forme de fourche. Dans ce stade d'usure la couronne prend un contour carré très régulier.

Dans le Patagonien supérieur, le *Proadinotherium* s'est transformé au genre *Adinotherium*. La quatrième molaire supérieure de remplacement de ce genre diffère de la correspondante de *Proadinotherium* parce qu'elle est plus longue, plus courbée et sans

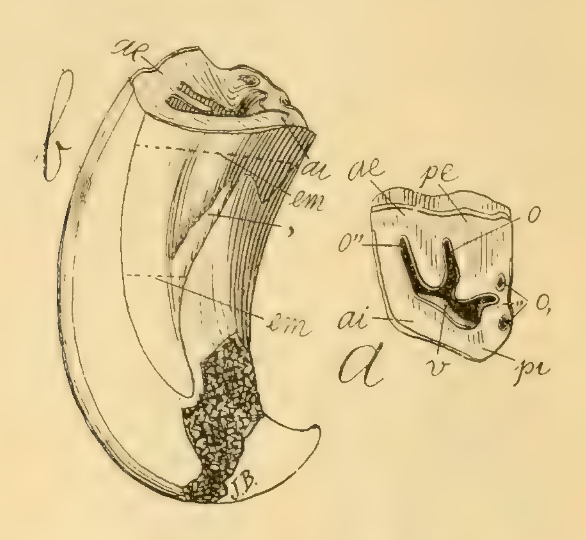


Fig. 417. *Adinotherium rotundidens* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antérieure, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel; *em*, partie émaillée. Éocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

racines séparées (fig. 417); l'hypsodontie est parfaite et la tendance à devenir à base ouverte commençait à se manifester. Avec l'âge, la base de la dent se rétrécissait et finissait par se fermer, mais en constituant une seule racine très courte et conique, avec des sillons longitudinaux correspondant aux divisions des anciennes racines. La molaire ici figurée est d'un individu complètement adulte mais pas trop vieux. Les vestiges du bourrelet postérieur (,,) n'ont pas encore complètement disparu; on en voit les traces dans la partie postérieure de la face masticatrice sous la forme de deux trous isolés, qui représentent les deux parties plus profondes de la fossette périphérique postérieure (*o,*). Sur la face antérieure,

on voit aussi le petit bourrelet antérieur (,) à peu près avec la même forme et la même position que chez *Proadinotherium*.

Nesodon est un descendant du genre *Adinotherium*, de taille beaucoup plus considérable, mais d'une conformation assez semblable. Les espèces les plus anciennes de ce genre sont plus petites que les plus récentes, et très difficiles à distinguer des espèces du genre *Adinotherium*. Tel est le cas du *Nesodon impinguatus* (fig. 418), du Patagonien supérieur. La quatrième molaire supérieure de cette espèce ne se distingue de celle d'*Adinotherium* que par la dispa-

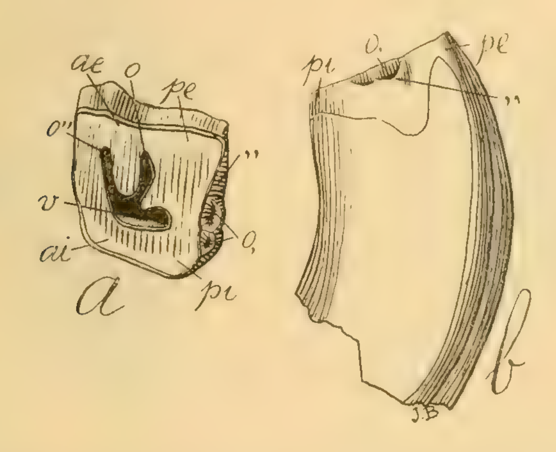


Fig. 418. *Nesodon impinguatus* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ du naturel. Éocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

rition complète du bourrelet antérieur, l'épaississement considérable du bourrelet postérieur (,,) et par une complication de la fossette périphérique postérieure *(o,)*, pouvant ajouter à ces différences une hypsodontie plus parfaite.

Les espèces plus récentes du même genre, comme *Nesodon imbricatus* par exemple (fig. 419), sont de taille beaucoup plus considérable et quoique les différentes espèces présentent des différences notables dans la conformation du crâne, etc., elles sont presque absolument égales dans la conformation des molaires. Dans les espèces plus récentes, la quatrième molaire de remplacement se distingue par la vallée médiane *(v)* réduite à une simple fente dans les individus qui ont atteint la vieillesse; cette fente ou sillon obli-

que est suivi immédiatement en arrière par un petit trou isolé qui représente la fossette périphérique postérieure *(o,)*; cette fossette se présente toujours très éloignée du bord postérieur de la face masticatrice, ce qui indique que le bourrelet basal postérieur contribue pour une part assez considérable à la formation de la face masticatrice. Le bout de la dent reste ouvert jusqu'à un âge très avancé (fig. 420), se fermant après graduellement jusqu'à cons-



Fig. 419. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).



Fig. 420. *Nesodon imbricatus* Ow. La même dent de la figure précédente, vue par le côté interne, de grandeur naturelle, montrant la base encore ouverte; *pu*, cavité occupée par la pulpe.

tituer une racine courte et conique comme chez les vieux individus du genre *Adinotherium*. La réduction de la couche d'émail que nous avons vue commencer avec *Proadinotherium leptognathum*, avança toujours graduellement; sur la quatrième molaire de *Nesodon imbricatus*, l'émail est réduit à deux bandes, l'une qui couvre la face externe d'un bout à l'autre mais qui n'arrive pas jusqu'à la base chez les vieux individus, et l'autre en avant (fig. 421) qui ne couvre pas la face antérieure dans toute sa largeur et qui ne s'étend en longueur que sur une faible partie du prisme dentaire.

Le gigantesque *Haplodontherium* (fig. 422) est un descendant de *Nesodon* et dans lequel les molaires de remplacement, en s'oblité-

rant indéfiniment et de plus en plus tard, ont atteint le stade à base ouverte avec un prisme dentaire égal dans toute sa longueur.

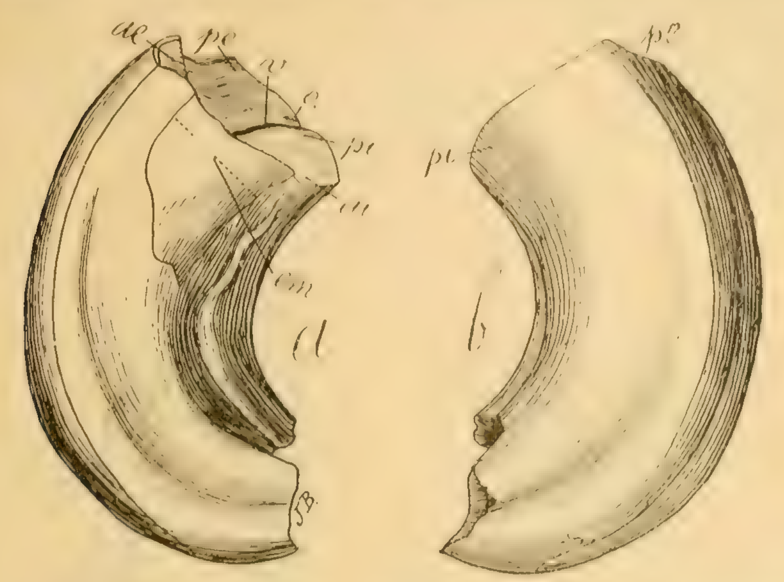


Fig. 421. *Nesodon imbricatus* Ow. La même dent des deux figures précédentes; *a*, vue par la face antérieure, et *b*, vue par la face postérieure, de grandeur naturelle; *em*, partie émaillée de la face antérieure.

La vallée médiane, en continuant sa réduction, disparut complètement et la face masticatrice atteignit le plus haut degré de simpli-

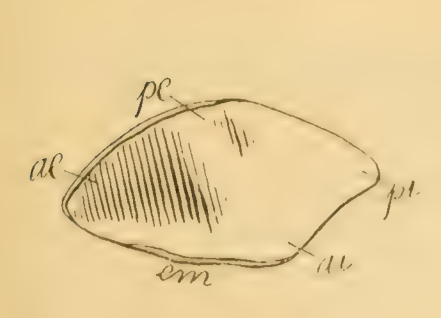


Fig. 422. *Haplodontherium limum* Amgh. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement, vue par la face masticatrice, aux trois quarts ($\frac{3}{4}$) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen).

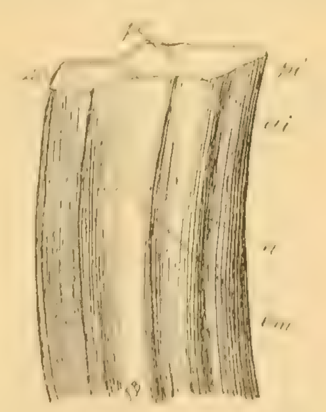


Fig. 423. *Haplodontherium limum* Amgh. La même molaire de la figure précédente, vue par la face oblique-antérieure, à la moitié ($\frac{1}{2}$) de la grandeur naturelle; *em*, bande émaillée.

cité. Les deux bandes d'émail de la même molaire de *Nesodon* persistent, mais en s'étendant toujours d'un bout à l'autre du prisme dentaire, conformation en rapport avec le stade à base ouverte et à croissance continue.

Gronotherium, du santacruzéen supérieur et peut être aussi du mésopotaméen, est un descendant de *Nesodon* chez lequel les molaires conservent la base ouverte jusque dans l'extrême vieillesse,

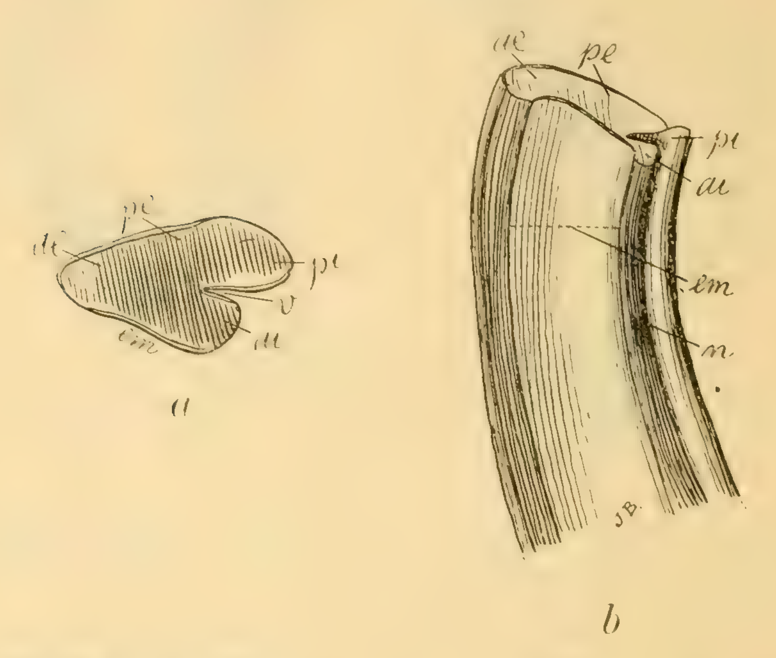


Fig. 424. *Toxodon platensis* Ow. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face antéro-interne, réduite aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Pampéen supérieur de Buénos Aires (bonaréen). Collection du Musée National.

mais la partie basale reste beaucoup plus étroite que la partie coronale et sans émail, imitant une grosse racine en cône tronqué et creux.

L'avant-dernier représentant de cette ligne est le genre *Toxodon* (fig. 424) chez lequel les molaires ont également atteint le stade à base ouverte et à croissance continue, avec les prismes dentaires qui, d'un bout à l'autre, conservent la même forme. Les molaires de remplacement diffèrent pourtant de celles d'*Haplodontherium* et de *Nesodon* par un sillon interne *n* assez profond qui pé-

nètre dans la face masticatrice sous la forme d'un pli aigu *(v)* qui correspond ou représente la vallée transversale médiane. L'indication de cette vallée se trouve aussi sur les molaires d'*Haplodontherium* sous la forme d'un sillon interlobulaire interne très faiblement marqué et qui ne fait pas de pli rentrant sur la face masticatrice.

Dans le genre *Plesiotoxodon* (fig. 425), qui est le dernier représentant de la ligne, les molaires de remplacement se sont de nouveau simplifiées, prenant un contour très différent de celles de *Toxodon* et *Haplodontherium*, sans vestiges de pli rentrant. Le sillon longitudinal interlobulaire interne s'est effacé d'une manière à peu près complète, étant indiqué par une dépression à peine accentuée.

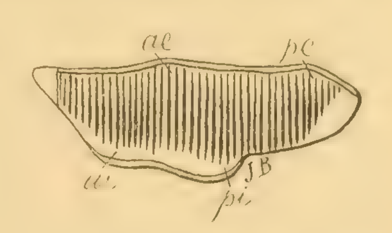


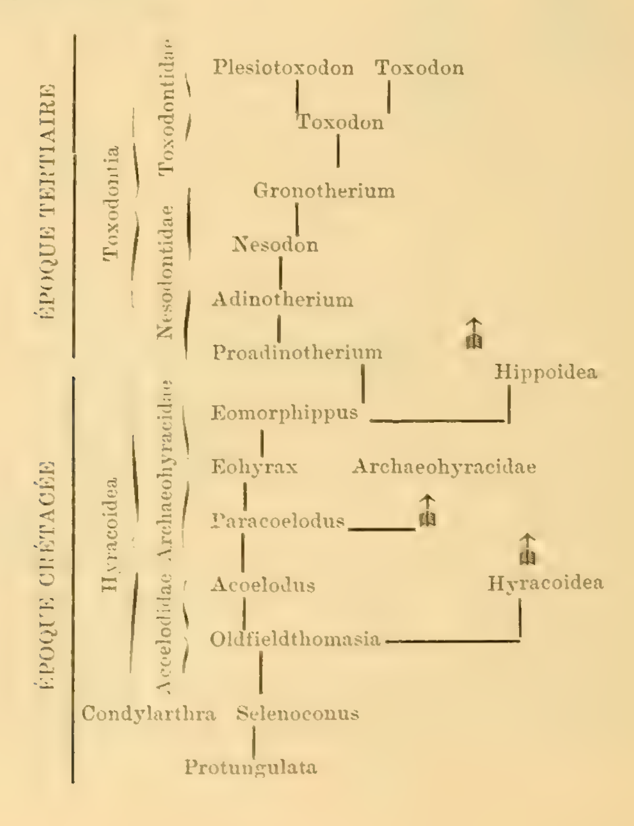
Fig. 425. *Plesiotoxodon tapalquenensis* Roth. Quatrième molaire supérieure gauche de remplacement, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Pampéen le plus supérieur de la province de Buénos Aires. Collection du Musée de La Plata.

Le sillon interlobulaire interne est indiqué aussi sur les molaires de remplacement de *Nesodon* fortement usées, mais on n'en voit pas de trace dans la partie coronale des molaires peu usées. Fondé sur l'absence de cette vallée transversale, on a nié que le *Toxodon* soit un descendant de *Nesodon*. Cependant, en examinant les faits de plus près, non seulement il n'y a pas de raisons fondamentales qui s'opposent à cette descendance, mais il y a des preuves positives qui la confirment.

Le sillon interlobulaire interne n'existe pas sur les molaires de remplacement des formes anciennes; on en voit les premiers vestiges dans les espèces de *Proadinotherium* de la base du tertiaire *(P. Muensteri)* et il devient de plus en plus fort jusqu'aux nésodontes les plus récents. D'un autre côté, comme nous le verrons un peu plus loin (figs. 434 à 440), sur les molaires de remplacement des nésodontes les plus récents *(N. imbricatus*, etc.*)* en voie de développement et avant d'être attaquées par la mastication, on remarque une vallée transversale médiane formée par les parties correspondant aux denticules internes qui se développent de manière à laisser entre eux une forte échancrure qui augmentait graduellement en profondeur jusqu'au moment où la face coronale entrait en fonction. Chez *Nesodon*, le bilobement interne de cette molaire avait donc commencé aux deux bouts, par la face coronale pendant la période du

développement du germe dentaire, et par la racine durant la vieillesse, et dans les deux cas avec une tendance à devenir de plus en plus prononcé. Le genre *Toxodon* constitue précisément le terme de cette évolution. Dans les molaires qui ont atteint le stade à base ouverte et à croissance continue, c'est une règle de développement sans exceptions que les modifications qui se produisent au sommet du bord périphérique, sous la forme de colonnettes, sillons ou plis rentrants, se prolongent avec la même forme jusqu'à la base. C'est ce qui est arrivé avec le commencement coronal de vallée transversale médiane interne *(v)* des jeunes molaires de *Nesodon* qui se sont transformées en dents à croissance continue du genre *Toxodon*.

Dans la classe des mammifères, la ligne qui aboutit aux genres *Toxodon* et *Plesiotoxodon* est celle que l'on peut suivre presque sans interruption appréciable pendant un plus long espace de temps, et peut-être aussi celle qui comprend un plus grand nombre de stades. A ce double point de vue, c'est la ligne la plus instructive, et pour qu'on en ait au moins une légère idée, j'en donne ci-dessous la représentation graphique en ne tenant compte que des stades de valeur générique.



Ce tableau démontre qu'une moitié de la série appartenait à l'époque crétacée, tandis que l'autre moitié correspond aux temps tertiaires. Les genres se distribuent en quatre familles et en trois ordres différents.

X.

Les phases de recomplication et de resimplification de la quatrième molaire dans la ligne des toxodontes.

Développement ontogénique.

Nous possédons des dentures à plusieurs degrés d'usure de plusieurs des genres qui constituent cette ligne, et souvent aussi des molaires de deux et parfois des trois séries. Il est très important de constater que dans leur développement, à côté de caractères prophétiques et des caractères qui distinguent les individus adultes de leurs successeurs plus récents, ces dents en montrent d'autres qu'on ne trouve pas dans les individus adultes de la même espèce mais que l'on rencontre chez les antécesseurs; c'est-à-dire qu'il y a une concordance à peu près complète entre le développement ontogénique, la descendance phylogénétique et la succession géologique.

De *Nesodon* (ainsi que d'*Adinotherium)*, je possède un matériel si complet qu'il me permet de suivre le développement de la denture dans presque tous ses stades. Il est donc intéressant de suivre les phases de développement de la quatrième molaire de ce genre, dans ses stades principaux.

D'abord, il me faut rappeler que ces animaux possédaient une série dentaire antérieure à la première (ou des dents caduques): c'est l'avant-première dentition, et les dents peuvent se qualifier d'avant-caduques. J'en ai parlé il y a déjà quelque temps, mais alors je croyais que cette-avant première série n'était constituée que par les incisives, tandis qu'elle comprend aussi plusieurs molaires et les canines.

Le remplacement de l'avant-première série par la première, et de celle-ci par la dernière, commençait toujours par les dents du devant et se continuait graduellement et assez regulièrement (avec

peu d'exceptions) par celles de derrière. Dû à cette succession, il arrive qu'il y a des échantillons avec des dents des trois séries à la fois, ce qui complique singulièrement l'étude de la dénture de ces animaux.

Sur la figure 426, j'ai fait représenter un morceau de maxillaire qui montre les vestiges de molaires appartenant aux trois séries, l'avant-première, la première et la deuxième. Sur la vue palatine, on voit les molaires caduques 2 et 3, la première incomplète et très usée, et la deuxième presque entière. La caduque 4 est très détériorée et il n'en reste qu'une petite partie de la couronne. En avant,

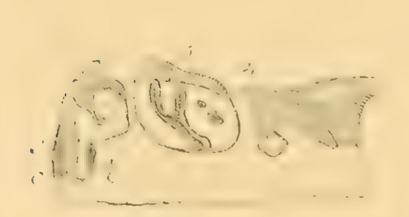


Fig. 426. *Nesodon* Ow. Morceau de maxillaire supérieur gauche d'un très jeune *Nesodon*, avec des molaires ou vestiges de molaires des trois séries, vu par la face palatine, réduit aux quatre cinquièmes ($\frac{4}{5}$) de la grandeur naturelle; 2, 3 et 4, les molaires caduques 2 à 4; *r*, racine interne antérieure de la caduque 2; 2', molaire 2 de remplacement et *c* son bourrelet transversal antérieur. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).



Fig. 427. *Nesodon* Ow. La même pièce de la figure précédente, vue par devant, aux quatre cinquièmes ($\frac{4}{5}$) de la grandeur naturelle. 2, deuxième caduque avec sa racine antérieure interne *r*; 2', deuxième remplaçante avec son bourrelet transversal antérieur *c*.

le prolongement interne de la caduque 2, signalé avec la lettre *r*, est la racine antérieure interne de la même molaire. Au-dessus, indiquée par le signe correspondant 2', on voit la molaire 2 de remplacement qui était encore complètement enfermée dans l'alvéole. Sur cette molaire vue par devant (fig. 427), on voit le bourrelet antérieur (indiqué avec la lettre c) caractéristique des formes anciennes; il est placé ici sur le côté interne de la base de la couronne et il a la forme d'une crête oblique courte et haute. Sur la face externe du maxillaire (fig. 428), on voit les trois molaires caduques 2, 3 et 4, et au-dessus de la caduque 2, on voit la molaire 2' de remplacement. Un peu plus haut et plus sur le côté externe on voit une cavité infundibuliforme qui était en voie de s'oblitérer et qui représente

l'alvéole occupé par les racines de la molaire avant-caduque, 2). Un peu plus en arrière, au-dessus de la molaire 3 caduque, on voit les vestiges d'un alvéole correspondant à la molaire 3) avant-caduque; dans cet alvéole, il est resté encore en place le bout de la racine antérieure externe *r)* de la troixième avant-caduque qui s'était séparée de la couronne très usée, comme le cas en est aussi très fréquent sur les molaires caduques du même genre. La cavité que l'on voit au-dessus et entre les deux racines externes de la troisième caduque logeait l'embryon de la molaire 3' de remplacement.

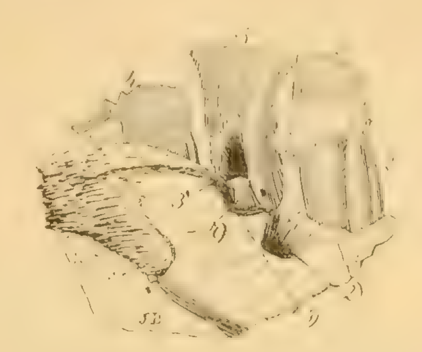


Fig. 428. *Nesodon* Ow. La même pièce des deux figures précédentes, vue par le côté externe, aux quatre cinquièmes ($\frac{4}{5}$) de la grandeur naturelle. 2, 3 et 4, les caduques 2 à 4; 2' deuxième molaire de remplacement en voie de développement dans l'intérieur de l'alvéole; 3' cavité dans laquelle devait se développer l'embryon de la troisième remplaçante; 2), alvéole non encore complètement oblitéré, laissé par la deuxième avant-caduque; 3), bord supérieur de l'alvéole non encore complètement oblitéré de la troisième avant-caduque; *r*), base de la racine antérieure externe de la troisième avant-caduque qui s'est brisée et est restée dans l'alvéole.

Il paraît que l'avant-première série se composait des trois premières molaires seulement et qu'il lui manquait la quatrième. Comme dans les cas de la quatrième de remplacement (m 4), qui a toujours ou presque toujours la forme et la même complication de la première per-

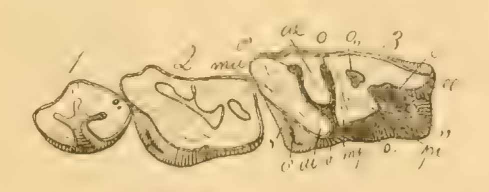


Fig. 429. *Nesodon imbricatus* Owen. Les trois molaires supérieures avant-caduques, du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

sistante (m 5), la troisième avant-caduque (fig. 429) a la forme et la même complication de la quatrième caduque (fig. 430). La

deuxième avant-caduque est aussi molariforme, tandis que la première ressemble à la deuxième caduque.

Dans leur forme, aucune de ces molaires ne correspond pas exactement à la quatrième de remplacement. La première, qui est la plus simple, diffère de la caduque correspondante par son côté interne qui est bilobé. Les molaires avant-caduques sont toutes plexodontes (ou compliquées), pourvues de longues racines, la couronne étroite et très courte, avec un bourrelet postérieur („) qui prend graduellement part à la formation de la face masticatrice et avec un bourrelet antérieur (,) qui reste confiné à la base de la couronne. Ces dents se rapprochent, par leurs caractères, des persistantes du groupe des acélodidés et elles prouvent que chez les plus anciens mammifères toutes les molaires d'une même série devaient être plexodontes et homodontes à la fois.

Cette avant-première série de molaires est totalement remplacée par celle des dents caduques de la première série qui sont au nom-



Fig. 430. *Nesodon imbricatus* Ow. Les quatre molaires caduques supérieures du côté droit, peu usées, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

bre de quatre, les trois autres molaires de la même série qui suivent en arrière n'étant pas caduques mais persistantes. Les quatre molaires caduques de *Nesodon imbricatus* encore peu usées sont représentées sur la figure 430. Les trois antérieures qui ont substitué les trois avant-caduques, sont plus simples que ces dernières. La première caduque n'est pas bilobée sur le côté interne comme l'avant-caduque correspondante. La deuxième et la troixième ont les plis d'émail plus simples et les creux coronaux moins nombreux; celui qui correspond à la fossette centrale manque ou il est confondu avec la fossette antérieure *(o")*. La quatrième caduque (figs. 430, 431 et 441) constitue le véritable trait d'union entre les avant-caduques et les persistantes, car elle pré-

sente la même forme et le même degré de complication que la dernière avant-caduque (fig. 429) et que la première persistante (fig. 443). Elle diffère de sa correspondante de remplacement (fig. 433), aussi bien par la forme que par une plus grande complication apparente. Ces molaires sont à couronne un peu plus longue et à racines plus courtes que les avant-caduques, mais ces rapports changent avec l'âge; quand elles sont usées (fig. 431) et près d'être remplacées, la couronne est alors très courte et les racines

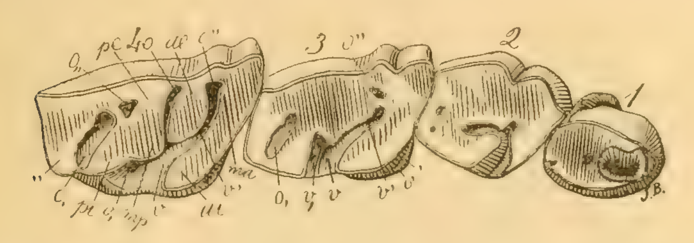


Fig. 431. *Nesodon imbricatus* Ow. Les quatre molaires caduques supérieures du côté droit, très usées, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle.

sont très longues. La face masticatrice est devenue beaucoup plus simple par la disparition de quelques-uns des creux coronaux et par la simplification des plis et des vallées. Une conformation trés remarquable est la grandeur de la fossette périphérique postérieur *(o,)* et sa position beaucoup plus en avant que d'habitude, ce qui indique qu'une partie considérable de la face masticatrice (à peu près le

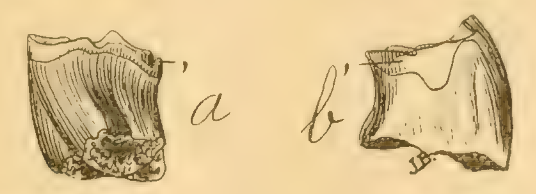


Fig. 432. *Nesodon imbricatus* Ow. Troisième molaire caduque supérieure droite très usée; *a*, vue par la face antérieure, et *b*, vue par la face interne, montrant la persistance du bourrelet antérieur (,), aux quatre cinquièmes ($\frac{4}{5}$) de la grandeur naturelle.

tiers postérieur) est constituée par le développement du bourrelet postérieur (,,). Une autre conformation bien notable est la persistance de l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)* qui partage le côté interne en deux lobes bien saillants, disposition absolument égale à celle que présentent les molaires persistantes des ancêtres

crétaciques. Un autre caractère conservatif bien apparent est la persistance du bourrelet antérieur (fig. 132), sous la forme d'une crête ou lame assez haute mais très courte (,), et placée à la base de la couronne, vers le bord interne, absolument comme dans les formes anciennes des derniers temps crétaciques.

Les molaires de remplacement également au nombre de quatre, qui succèdent aux précédentes, sont beaucoup plus simples (fig. 133). La différence est encore plus notable que celle qui existe



Fig. 133. *Nesodon imbricatus* Owen. Les quatre molaires supérieures de remplacement, du côté droit, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Individu complètement adulte, mais pas très vieux.

entre les avant-caduques et les caduques. La simplification s'est portée sur les quatre dents, chaque molaire de remplacement étant beaucoup moins compliquée que la caduque correspondante. En regardant ces molaires déjà en pleine fonction, je comprends qu'on ne puisse pas s'imaginer qu'elles soient constituées absolument par les mêmes parties que les molaires persistantes et que les caduques qui les ont précédées.

Comme je l'ai démontré depuis longtemps, cette simplification s'explique facilement. Les molaires caduques non encore usées ou peu usées sont plus grosses et ont un plus grand diamètre antéro-postérieur que quand elles sont usées. Au moment d'entrer en fonction, les quatre molaires caduques occupaient donc plus d'espace en longueur que quand elles étaient près de tomber. Cette diminution d'espace aida l'avancement vers l'avant des molaires persistantes qui étaient déjà toutes en fonction au moment de la chute des caduques. Les dents de remplacement ont trouvé l'espace qui leur était destiné notablement raccourci, et dans leur développement, elles ont dû s'adapter à la place dont elles disposaient. Les

éléments constitutifs des molaires, ne pouvant donc pas atteindre leur complet développement, se sont concentrés et en partie fusionnés, formant ainsi des molaires beaucoup plus simples que les persistantes et les caduques.

Aux preuves que j'ai apportées à plusieurs reprises à l'appui de cette simplification secondaire, je vais en fournir encore une autre prise dans le développement de cette quatrième molaire de remplacement du genre *Nesodon*.

Profitant des riches matériaux de ce genre que j'ai à ma disposition, j'ai sectionné des maxillaires de jeunes individus pour en extraire les molaires à plusieurs phases de développement. Sur la figure 434, j'ai fait représenter une quatrième molaire de rempla-

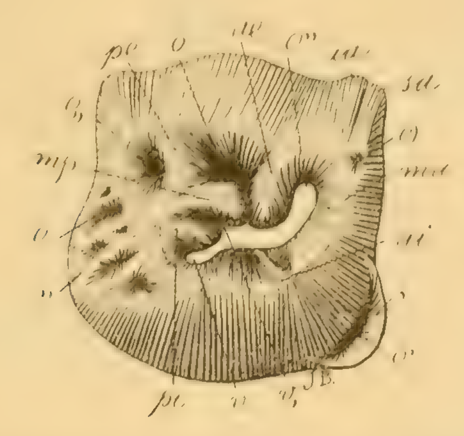


Fig. 434. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure de remplacement, du côté droit, dans une des premières phases du développement embryonnaire, vue par la face coronale, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) du naturel.

cement dont la calcification n'avait encore envahi que la partie coronale; elle représente près d'un cinquième de la longueur que doit avoir la dent arrivée à son développement complet. Dans ce stade, par le contour et la forme courte et non arquée ou peu arquée de la couronne, cette molaire ressemble à la molaire correspondante des genres crétacés *Acoelohyrax* (fig. 411) et *Eomorphippus* (fig. 413). En arrière, elle possède sur la moitié interne un très fort bourrelet basal („) qui n'arrive pas jusqu'au sommet, car il est dans la même position que chez *Acoelohyrax* (fig. 411).

La grande fossette périphérique postérieure *(o,)*, limitée par le bourrelet et la muraille postérieure, est comme cloisonnée par des

lames transversales qui la partagent en plusieurs petits compartiments; nous avons vu une conformation semblable, quoique moins prononcée, sur la même molaire des individus complètement adultes ou même vieux de la plus ancienne espèce connue de ce genre, le *Nesodon impinguatus* (fig. 418), de la partie supérieure de la formation patagonienne. Des vestiges de cette conformation apparaissent aussi sur le *Proadinotherium* qui est du même etage que le précédent. (fig. 417).

Sur le devant (fig. 435), il y a un bourrelet basal antérieur (,) très court et bombé en arc de cercle; il est placé à la base de la



Fig. 435. *Nesodon imbricatus* Ow. La même dent de la figure précédente; *a*, vue par le côté externe, *b*, vue par la face antérieure, et *c*, vue par la face postérieure, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle.

couronne, sur l'angle antérieur interne, dans la même position que chez *Proadinotherium leptognathum* (fig. 414), mais il est plus fort.

Passons maintenant à la face coronale; celle-ci est constituée par une crête périphérique, avec le centre non encore complètement calcifié; cette crête correspond très clairement aux trois crêtes de la molaire caduque et des molaires persistantes, car on y voit l'externe en dehors, et les deux transversales antérieure et postérieure. Sur la muraille externe, on voit les deux crêtes intermédiaires antérieure *ia* et postérieure *ip*, la première très petite et placée très en avant à cause de l'atrophie de la crête surangulaire antérieure *sa*. Sur le côté interne de la crête externe, on voit les deux contreforts *ae*, *pe*, qui représentent les deux denticules externes antérieur et postérieur. La crête transversale antérieure trace un arc de cercle qui va du coin antérieur externe au postérieur

interne; nous savons par les recherches du développement phylogénétique qui précèdent que dans ce groupe cette crête est constituée par les denticules antérieur interne et médian antérieur. La place des deux denticules est encore reconnaissable; le petit tubercule *ai* représente l'antérieur interne placé précisément où son nom l'indique; le médian antérieur *ma* est représenté par un épaississement de la crête qui est visible en dedans et en dehors dans la position normale. Sur l'angle antérieur externe, il y a un tout petit creux entre la crête transversale antérieure, l'arête in-

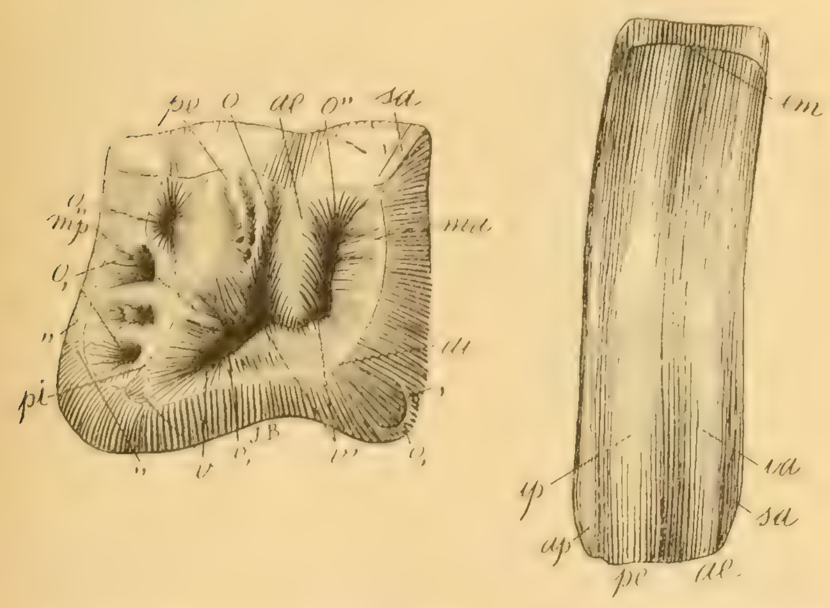


Fig. 436. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement, non encore usée, vue par la face coronale, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Fig. 437. *Nesodon imbricatus* Ow. La même molaire de la figure précédente, vue par le côté externe, de grandeur naturelle; *em*, col et limite basale de la couche externe d'émail.

termédiaire antérieure *ia* et la surangulaire antérieure *sa*: c'est la fossette angulaire antérieure [*o*)] qu'on trouve sur les molaires des acélodidés, les antécesseurs les plus anciens de cette ligne. La crête transversale postérieure est la plus courte des trois, et elle n'arrive pas jusqu'au côté interne, dont elle est séparée par une échancrure *v* qui représente l'entrée de la vallée transversale médiane; cette

échancrure est placée près du bord interne de la face postérieure. Le contrefort interne de cette crête, marqué *pi*, représente donc le denticule postérieur interne, tandis que le médian postérieur est représenté par le contrefort placé plus près du côté externe et marqué *mp*. On voit tourner cet élément vers le dehors, se fusionner avec le postérieur externe *pe* et donner origine à la formation d'une fosse postérieure *(o,,)* absolument comme dans les formes anciennes et dans la même position que dans celles-ci. Le

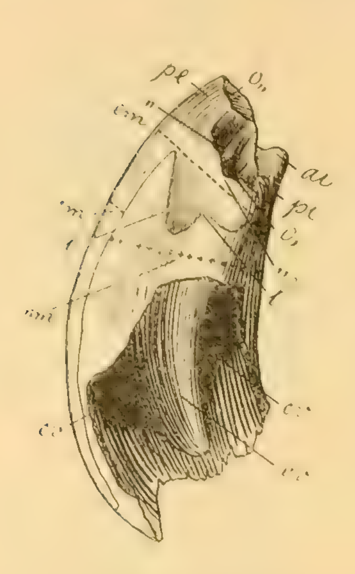


Fig. 438. *Nesodon imbricatus* Ow. La même molaire de la figure 436, vue par le côté postérieur, de grandeur naturelle; *em*, partie émaillée; *nm*, partie non émaillée; *l*, ligne qui sépare la partie émaillée de celle non émaillée; *vv*, extrémité en cul-de-sac de la vallée transversale médiane interne; *cv*, cavité de la pulpe.

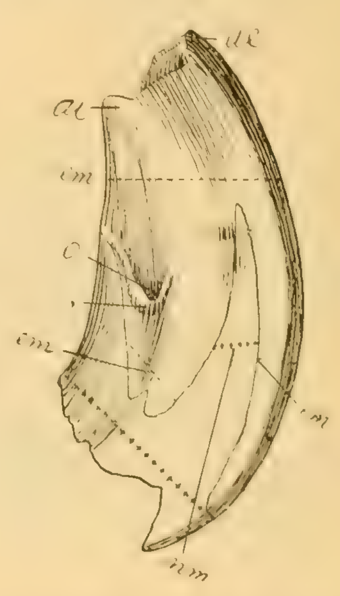


Fig. 439. *Nesodon imbricatus* Ow. La même molaire de la figure 436, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle; *em*, partie émaillée; *nm*, partie non émaillée.

grand creux central dont le fond n'est pas encore calcifié est la vallée transversale médiane *v*, avec ses deux branches en fourche: l'antérieure correspond à la fosse antérieure *(o")* et celle qui vient un peu plus en arrière, entre les denticules *ae*, *pe*, correspond à la fosse centrale *(o)*. L'échancrure qu'il y a entre les contreforts qui représentent les denticules postérieur interne *pi* et médian postérieur *mp* correspond à la branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale médiane.

La presque totalité de ces détails disparaît dans la même molaire des individus adultes, mais la plupart sont encore visibles sur la dent non encore usée mais près d'entrer en fonction. Je donne la figure d'une de ces dents (fig. 436) qui était prête à sortir de l'alvéole et non encore atteinte par la mastication. Le prisme dentaire (fig. 437), comparé à celui de la dent embryonnaire que je viens de décrire, se distingue par sa longueur presque quatre fois plus considérable et par sa forme très arquée, l'un et l'autre caractères étant d'acquisition récente. Le bourrelet postérieur („) est un peu plus gros, plus étendu vers l'arrière et avec le même cloisonnement transversal de la fossette périphérique *(o„)* correspondante, mais il n'atteint pas encore le sommet de la crête transversale postérieure (fig. 438). Sur le devant (fig. 439), on voit le bourrelet antérieur (,) avec la même forme que dans la molaire plus jeune, et placé aussi vers le bord interne, mais à cause du grand allongement du prisme dentaire, il se trouve plus éloigné de la base ainsi que du sommet. La base de la molaire (fig. 440) est encore complètement ouverte.

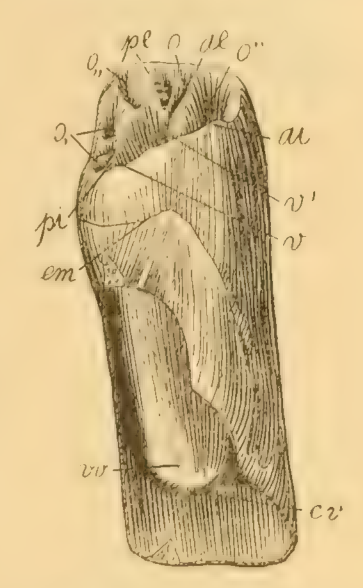


Fig. 440. *Nesodon imbricatus* Ow. La même molaire de la figure 436, vue par le côté interne, de grandeur naturelle; *em*, limite basale de la couche d'émail; *vv*, bout en cul-de-sac de la vallée transversale médiane interne; *cv*, cavité de la pulpe.

Sur la face coronale, on ne voit plus aucun vestige de la petite fossette angulaire antérieure que l'on a vue sur la fig. 434, et l'arête surangulaire antérieure s'est également effacée. Les contreforts internes correspondant aux denticules postérieur externe *pe* et médian postérieur *mp* se sont fondus ensemble constituant comme un gros pilier; quelques petits trous placés au sommet permettent pourtant d'en tracer encore les limites. Le denticule postérieur interne *pi* s'est presque effacé, fondu dans la crête postérieure qui est devenue considérablement plus large; cependant la partie de la crête correspondant au denticule s'est allongée de sorte que l'entrée *v* de la vallée médiane est plus profonde.

Sur les figures ci-dessous, j'ai fait représenter l'aspect de la face masticatrice de la quatrième molaire caduque quand elle est encore peu usée (fig. 441) et quand elle est très usée (fig. 442), et aussi



Fig. 441. *Nesodon imbricatus* Owen. Quatrième molaire caduque supérieure du côté droit, peu usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).



Fig. 442. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire caduque supérieure du côté droit, très usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle.

celle de la première persistante (molaire 5) quand elle est encore neuve (fig. 443) et quand elle était déjà fortement entamée par la mastication (fig. 444). En comparant ces figures avec celles qui repré-



Fig. 443. *Nesodon imbricatus* Ow. Cinquième molaire supérieure droite (première persistante), encore neuve et peu usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle.



Fig. 444. *Nesodon imbricatus* Ow. Cinquième molaire supérieure droite (première persistante), déjà assez usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle.

sentent la face coronale de la quatrième de remplacement en voie de développement (figs. 434 et 436), on verra de suite que toutes possèdent les mêmes éléments et disposés dans le même ordre. Entre la quatrième caduque (m 4) et la première persistante (m 5), on ne

trouve d'autre différence notable que la persistance du bourrelet basal antérieur sur la première, et son absence sur la deuxième; cette disparition a été la conséquence de l'allongement du prisme dentaire et de la pression et adaptation parfaite de la face postérieure de la quatrième caduque (m 4) sur la face antérieure de la première persistante (m 5). Entre la quatrième de remplacement d'un côté et la quatrième caduque et la première persistante de l'autre, les différences les plus notables consistent dans la grande fosse périphérique postérieure et dans l'étendue considérable de la partie correspondant au bourrelet postérieur dans ces dernières, et le peu d'étendue de la même fosse et de la partie correspondant au bourrelet basal dans la première. Ces différences sont en rapport avec l'espace dont ces dents disposaient durant les dernières phases de leur développement. La quatrième caduque et la première persistante, en sortant des alvéoles, sont restées quelque temps en fonction avec leur partie coronale qui n'était pas gênée en arrière par la dent suivante encore enfermée dans l'alvéole; les dents, ayant donc la place libre, se sont étendues en arrière, et la partie correspondant au bourrelet basal et à la fossette périphérique postérieure prit un développement considérable. Avec la quatrième de remplacement, il arriva précisément le contraire. Cette dent, aussi bien durant les phases de son développement embryonnaire qu'au moment de sortir de l'alvéole, s'est trouvée avec la persistante qui la suit en arrière laquelle était déjà en fonction depuis longtemps: gênée en avant par celle qui la précède, empêchée de s'étendre en arrière par la présence de celle qui la suit, sa partie postérieure (correspondant au bourrelet et à la fossette périphérique), qui fut la dernière à sortir de l'alvéole, resta petite ou atrophiée. Cet exemple est d'application générale. Toujours ou presque toujours, l'atrophie d'une dent (ou de quelques-uns de ses éléments) est en rapport avec l'augmentation en grandeur d'une dent contiguë, ou avec la précocité du développement de cette dernière ou de quelques-uns de ses éléments.

Telle est la véritable cause de la simplification secondaire des molaires de remplacement chez les anciens mammifères de l'époque crétacique et des premiers temps de l'époque tertiaire.

Plus haut j'ai dit que dans les molaires de remplacement les éléments anciens s'étaient comme concentrés sur un moindre espace et en partie fondus ensemble et que l'atrophie avait porté de préférence sur le lobe postérieur, et particulièrement sur la partie interne de ce lobe. La disposition de ces éléments sur les molaires embryonnaires de remplacement et telle que je viens de la présenter (figs. 434-436) prouve que j'ai été dans le vrai.

Il suffit d'un coup d'œil sur ces figures pour s'apercevoir que le denticule antérieur externe *ae* et la crête antérieure, qui sont les parties constituantes du lobe antérieur, sont plus développées et occupent beaucoup plus de place que les trois éléments *pe*, *mp* et *pi* du lobe postérieur qui sont fondus ensemble et qui constituent une crête transversale courte, plus large en dehors, et très étroite en dedans à cause de l'extrême réduction de l'élément postérieur interne *pi*. Ce dernier élément s'est réduit graduellement; pour ce qui concerne *Nesodon imbricatus*, on peut le voir sur les molaires avant-caduques (fig. 429) comme constituant l'élément le plus gros et le plus saillant de la face masticatrice. Sur les molaires caduques (fig. 441) il est un peu moins grand. Sur les molaires persistantes (fig. 444), il paraît très gros parce qu'il y est confondu ou fusionné avec la partie correspondant au bourrelet postérieur qui est très large. Mais, si l'on examine des molaires persistantes dont la partie postérieure n'est pas encore usée comme celle représentée sur la figure 443, on voit alors que cet élément est réduit à une pointe *pi* beaucoup plus petite que celles qui correspondent aux autres éléments primaires, inclus les médians. Cette réduction du denticule *pi* est évidemment prophétique d'une plus grande réduction, puisque nous voyons qu'il s'élargit vers la base d'une manière brusque et considérable, caractère conservatif ou atavique des premiers antécesseurs. Enfin le plus haut degré de réduction du denticule postérieur interne *pi* s'observe sur les molaires de remplacement (fig. 434-436) qui sont les dernières venues, c'est-à-dire les plus récentes.

Si au lieu des parties saillantes, nous examinons les creux coronaux, nous y voyons les mêmes relations et nous arrivons à la même conclusion. Les creux correspondant au lobe postérieur, c'est-à-dire la fossette postérieure *(o,,)* et la périphérique postérieure *(o,)*, l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)* et la branche postérieure de la même vallée *(v,)*, sont singulièrement réduits, tandis que la branche antérieure *(v')* de la vallée et les deux branches de la fourche qui représentent les fossettes antérieure *(o'')* et centrale *(o)*, qui correspondent au lobe antérieur, sont grandes et profondes. Ces creux sont les seuls qu'on retrouve sur les molaires de remplacement un peu usées (fig. 445), stade dans lequel on constate très facilement le degré de réduction atteint par le lobe postérieur qui comprend la partie qui s'étend en arrière des creux mentionnés. Dans les dents encore plus usées (fig. 433) la branche postérieure *(o)* de la fourche disparaît aussi, et après elle

l'antérieure, ne restant plus qu'un creux très court qui correspond à la branche antérieure de la vallée transversale médiane.

Je ne veux pas quitter le *Nesodon imbricatus* sans faire connaître un fait excessivement curieux et qui doit nécessairement se présenter chez tous les mammifères possédant des molaires qui ont atteint le stade hypsodonte. Quand on voit une denture si forte et si spécialisée comme celle de *Nesodon*, personne sans doute ne s'imaginera qu'on est en présence d'un appareil dentaire récent, d'une néoformation, qui ne conserve plus rien de celle qui correspond à la couronne des molaires des ancêtres. Rien pourtant de plus facile à démontrer.

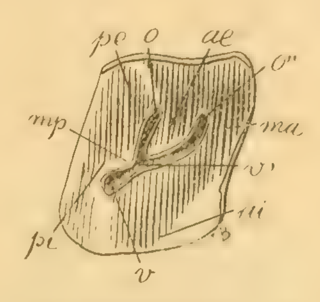


Fig. 415. *Nesodon imbricatus* Ow. Quatrième molaire supérieure droite de remplacement, un peu usée, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle.

Revenons encore une fois à la molaire embryonnaire décrite plus haut et représentée sur la figure 434. Nous avons dit que dans cette phase de développement, c'est une dent très courte et peu arquée, ressemblant à la correspondante du genre crétacé *Acoelohyrax;* le centre de la couronne n'est pas encore calcifié et il présente, percé à jour, le creux correspondant à la vallée transversale médiane; l'émail, sur le côté interne, n'arrive qu'à la moitié de la longueur de la dent, c'est-à-dire à un centimètre; tous les éléments primitifs de la face coronale dont nous avons parlé sont inclus dans cette partie plus superficielle d'un centimètre d'épaisseur.

Passons maintenant à l'autre molaire représentée sur la figure 436 et qui se trouve dans sa dernière phase de développement, avant d'entrer en fonction. Nous avons dit qu'elle est quatre fois plus longue; pourtant, en examinant son côté interne, on voit que la couche d'émail est restée, sur ce côté, à la même place que dans la même molaire plus jeune déjà mentionnée, c'est-à-dire qu'elle n'a qu'un centimètre de longueur; ici aussi les éléments primaires visibles sur la face coronale sont inclus dans cette couche superficielle d'un centimètre d'épaisseur. L'allongement de la dent qui est devenue quatre fois plus longue s'est donc effectué par un allongement de la base, c'est-à-dire de la partie placée au-dessus du bord supérieur interne de la couche d'émail, partie qui représente une forma-

tion complètement nouvelle, sans homologue dans les molaires des formes anciennes. Nous voyons aussi que les parois internes de la vallée transversale médiane se sont également allongées et unies au bout en constituant comme un sac, le creux à jour disparaissant ainsi du milieu de la couronne au commencement de son développement.

Venons maintenant à la même molaire d'un individu complètement adulte, quoique pas trop vieux, représentée par la figure 419. Le bout ou base n'est pas encore oblitéré de sorte que cette partie était encore en voie de s'allonger. La face coronale est au contraire complètement entamée par l'usure; sur le côté interne on ne voit plus aucun vestige de la couche d'émail, et sur la face antérieure le petit bourrelet basal placé considérablement plus haut a aussi disparu; l'usure produite par la mastication a donc entamé le prisme dentaire dans une longueur de près de trois centimètres; l'usure, avec ce bout, à emporté non seulement la partie superficielle qui conservait encore visibles les éléments primaires atrophiés, mais aussi toute la partie qui correspondait à la couronne.

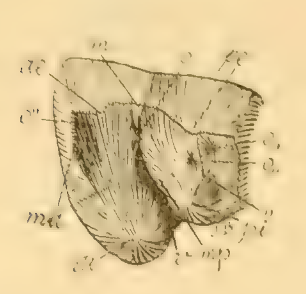


Fig. 446. *Toxodon* Ow. Troisième molaire caduque supérieure du côté gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux [illegible] de la grandeur naturelle. Pampeen de la province de Buenos Aires. Collection du Musée de La Plata.

Les molaires de *Nesodon*, en pleine fonction, sont des organes de formation plastique récente, qui ne conservent plus rien qui soit homologue à la couronne des molaires des anciens mammifères qui ont été leur point de départ.

Il est vraiment malheureux que nous ne possédions pas de matériaux semblables pour le genre *Toxodon*. Les dents de la première série de ce genre sont très rares, et le peu qu'on en connaît se trouve dans un très mauvais état de conservation. Je dois à l'obligeance de M. Roth la communication d'un exemplaire parfait de la troisième caduque supérieure non encore usée ou qui venait d'entrer en fonction; c'est une grande rareté et j'en donne le dessin, vu par toutes ses faces (figs. 446-447).

Cette molaire présente plusieurs caractères qu'on n'observe que sur les remplaçantes de *Nesodon* non encore usées, et d'autres qu'on ne trouve sur aucun des antécesseurs à aucune des phases de

leur développement, et qu'on ne voit pas non plus ni sur les mêmes molaires usées, ni sur les remplaçantes du même genre. Parmi ces derniers caractères, le plus notable est la division de la couronne en deux crêtes transversales, caractère qu'on ne peut interpréter que comme prophétique d'une forme qui n'est pas arrivée à se constituer parce que cette branche d'ongulés s'est éteinte sans laisser de descendance.

Ce bilobement si curieux s'est produit par la prolongation de la vallée transversale médiane depuis le côté interne jusqu'à l'externe, et par la fusion des éléments en deux groupes, l'un en avant de la

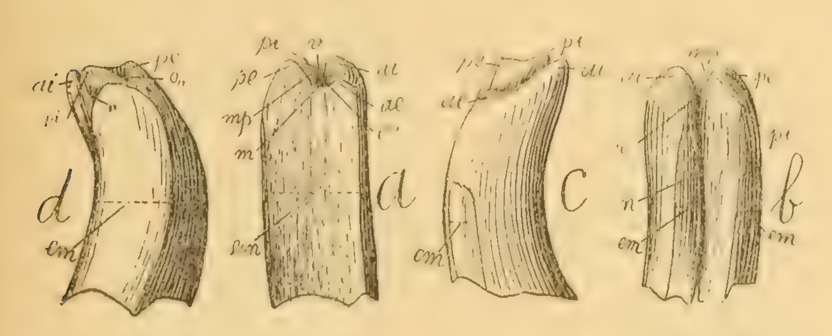


Fig. 447. *Toxodon* Ow. La même molaire de la figure précédente; *a*, vue par la face externe, *b*, vue par l'interne, *c*, vue par l'antérieure, et *d*, vue par la postérieure, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle.

vallée et l'autre en arrière. Si on compare cette molaire avec la remplaçante de *Nesodon* non usée, représentée par la figure 436, on voit très bien que la crête antérieure de la caduque de *Toxodon* correspond aux crêtes *ae* et *ma* de celle de *Nesodon*, la grande fosse postérieure *(o'')* étant restée réduite à un bassin peu profond; la crête postérieure de la molaire caduque de *Toxodon* correspond à tous les éléments de la remplaçante de *Nesodon* non usée qui se trouvent en arrière de la vallée transversale médiane. Dans la caduque de *Toxodon*, cette vallée transversale s'est ouverte sur le côté interne, tandis que l'autre bout s'est prolongé jusqu'au bord externe divisant la dent en deux collines transversales. Un autre changement très notable est la forme conique qu'ont pris les deux denticules internes *ai*, *pi* de la molaire de *Toxodon;* en outre ces denticules sont devenus beaucoup plus hauts que les externes *ae*, *pe*, de manière que la surface de mastication forme un plan fortement incli-

né qui descend obliquement du côté externe vers l'interne. Dans cette transformation, le denticule antérieur interne est devenu proportionnellement beaucoup plus gros et plus long que le postérieur interne.

XI.

Relation de grandeur des deux lobes ou denticules internes.

Dans les persistantes supérieures en général

Je n'ai pas l'intention de continuer à discuter la raison de la prédominance en grandeur du denticule interne antérieur sur le postérieur. Je vais seulement présenter un certain nombre de cas qui prouvent que cette prédominance n'est pas générale, puisqu'ils montrent une conformation opposée: le denticule postérieur plus grand que l'antérieur.

Si l'on veut se donner la peine de revoir les nombreuses figures de ce mémoire, on en trouvera un nombre relativement considérable

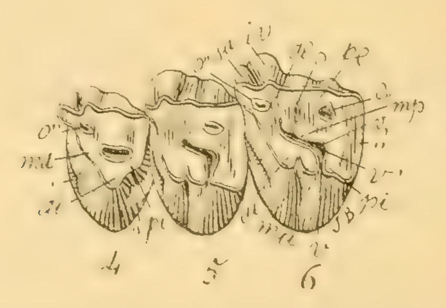


Fig. 448. *Paracoelodus marginalis* Amgh. Molaires supérieures 4, 5 et 6 du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen moyen).

qui montrent le denticule postérieur interne plus grand que l'antérieur interne. Un peu plus haut, j'ai fait mention de *Paracoelodus marginalis* comme présentant des molaires ainsi conformées; la

disproportion entre ces deux éléments est surtout notable dans la molaire 5 (fig. 448), mais on l'observe peut-être même encore plus accentuée sur plusieurs espèces d'*Oldfielthomasia* et d'*Acoelodus*, sur *Victorlemoineia*, sur beaucoup de primates primitifs, etc.

Il est vrai que dans tous ces cas, il s'agit de mammifères assez éloignés de ceux de l'hémisphère septentrional, ce qui pourrait faire croire que dans l'hémisphère méridional les choses se sont passées différemment. Ceux qui pourraient pencher vers cette dernière

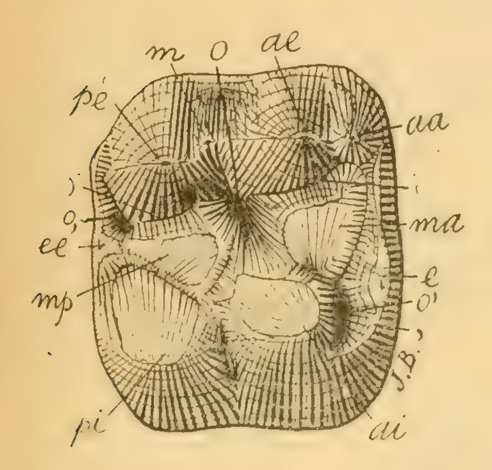


Fig. 449. *Lambdaconus mamma* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

Fig. 450. *Didolodus crassicuspis* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

supposition devront se rappeler qu'il y a aussi dans l'Amérique du Sud plusieurs mammifères très rapprochés de ceux de l'hémisphère Nord, comme quelques espèces de *Didolodus* et plusieurs autres condylarthres, et que malgré cette ressemblance, ces mammifères se trouvent dans le même cas de *Paracoelodus*. Je reproduis la figure de la cinquième molaire supérieure de *Lambdaconus* (fig. 449), genre très voisin de *Phenacodus*, mais qui montre le tubercule postérieur interne beaucoup plus gros que l'antérieur interne, et qui s'étend davantage en dedans. Cette prédominance du tubercule postérieur interne est encore plus prononcée chez *Didolodus crassicuspis* (fig. 450); en outre, dans cette espèce la base énorme de ce grand tu-

bercule avance sur le palais bien plus que le tubercule antérieur, ce qui donne à la molaire un contour un peu triangulaire.

Il est vrai aussi que dans toutes ces formes, cette prédominance du tubercule postérieur interne est limitée aux molaires persistantes 5 et 6. Dans les molaires de remplacement, il n'y a de bien développé que le denticule antérieur, tandis que le postérieur est très petit et souvent à peine reconnaissable, comme le montre la figure de *Paracoelodus* (fig. 448). Mais nous trouvons encore une fois des formes très anciennes dont toutes les molaires, de la première à la dernière, montrent le tubercule antérieur interne considérablement plus petit que le postérieur interne; tel est le cas de *Guilielmoscottia* (fig. 451), genre que j'avais placé parmi les prosimiens, mais au sujet duquel je doute aujourd'hui que ce soit là sa



Fig. 451. *Guilielmoscottia plicifera* Amgh. Les sept molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

véritable place. Les molaires, de la première à la dernière, ont pris un contour triangulaire produit par l'atrophie ou réduction du lobe interne antérieur, et il n'y a pas de différence de forme entre les molaires persistantes et celles de remplacement, sauf celle qui résulte du rétrécissement des plus antérieures en corrélation avec le rétrécissement de la partie correspondante du maxillaire. Ces molaires ont de longues racines et une couronne assez courte, étroite en dedans, large en dehors, avec le coin antérieur externe saillant et recouvrant en partie le coin postérieur externe de celle qui vient en avant; la face masticatrice montre une vallée transversale médiane dont l'entrée se ferme avec l'âge, et une petite fossette antérieure qui disparaît avec l'usure. Par tous ces caractères, les molaires de ce genre présentent une très grande ressemblance avec celles d'*Archaeohyrax* (fig. 452), et ne s'en distinguent que pour être brachyodontes, tandis que dans ce dernier genre ces organes sont du

type hypsodonte le plus parfait. Il est probable que *Guilielmoscottia* soit la souche de la famille des *Archaeohyracidae*, et alors on devra le considérer comme un hyracoïde primitif. Toutefois, je dois avouer que les hyracoïdes les plus primitifs et les prosimiens

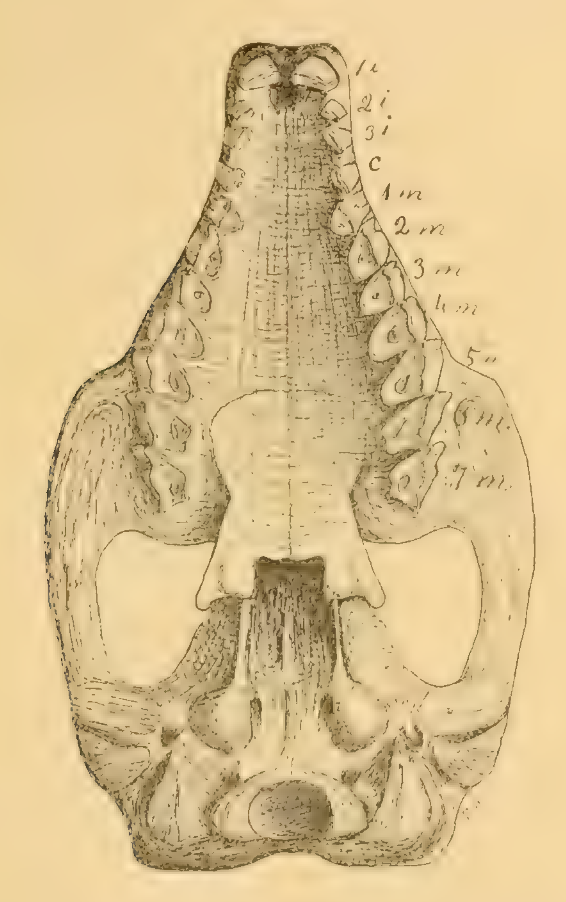


Fig. 452. *Archaeohyrax patagonicus* Amgh. Crâne, avec toute la denture, vu d'en bas, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

les plus anciens se rapprochent tellement, que pour le moment je ne connais aucun caractère qui puisse permettre d'en tracer les limites.

Revenons donc aux molaires. Dans la théorie de la trituberculie, la grande prédominance du denticule *ai* sur le *pi* a été considérée comme une preuve que le premier est plus ancien et que le dernier

s'est surajouté à une époque plus récente. Dans le cas de *Guilielmoscottia* et d'autres semblables, en suivant le même raisonnement, je pourrais donc attribuer la prédominance du denticule *pi* à une plus grande antiquité par rapport au denticule *ai* qui s'y serait surajouté après. Encore une fois, nous constatons que la théorie de la trituberculie est en complète opposition avec les faits. La prédominance excessive d'un denticule sur l'autre, c'est-à-dire de l'antérieur sur le postérieur, ou de ce dernier sur l'antérieur, n'est que le résultat d'une spécialisation récente.

Si on en veut encore des preuves, je vais les fournir. *Liarthrus Copei* (fig. 453) est un astrapothéridé géant des couches à *Pyrotherium*; il est par conséquent bien loin de son point de départ.

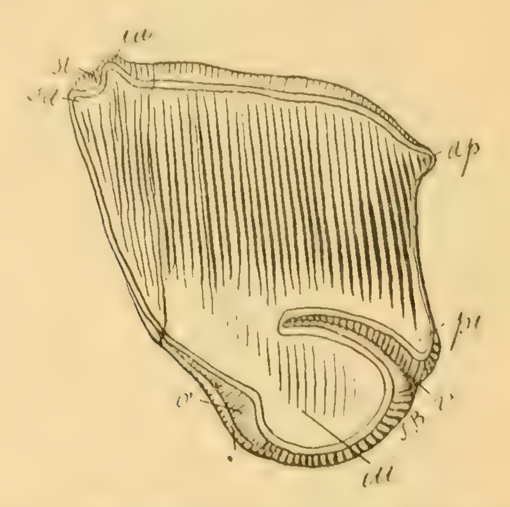


Fig. 453. *Liarthrus Copei* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Parastrapotherium Holmbergi (fig. 454) est un autre représensant gigantesque de la même famille et appartenant à la même époque. Quoique bien voisins l'un de l'autre, leurs molaires sont si différentes qu'un paléontologiste qui croirait à la trituberculie les attribuerait à deux familles, voire même à deux ordres distincts. Les molaires de *Parastrapotherium* ont la couronne plus longue d'avant en arrière que dans la direction transversale, et leur côté interne est constitué par deux lobes, le postérieur *pi* un peu plus petit que l'antérieur *ai*, et séparés par une vallée transversale médiane *(v)* lon-

gue, profonde et compliquée. Les molaires de *Liarthrus* sont au contraire très courtes d'avant en arrière et très élargies dans la direction transversale; leur côté interne est beaucoup plus étroit que l'externe et il n'est constitué que par un seul grand lobe *ai*, convexe et en forme de presqu'île (en cône quand il n'était pas encore usé), lobe qui correspond à l'antérieur interne de celui de la molaire de

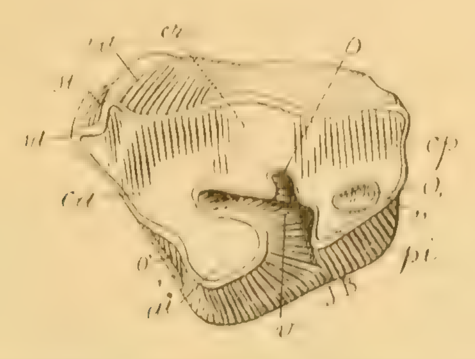


Fig. 151. *Parastrapotherium Holmbergi* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux (3/1) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Parastrapotherium. Le lobe postérieur interne est complètement atrophié, et représenté seulement par une pointe étroite *pi* qui n'atteint pas la face interne. La vallée transversale médiane *v* s'est aussi atrophiée et l'entrée en est placée vers le bout interne du bord postérieur. Bref, la molaire de *Parastrapotherium* est du type quadrangulaire et celle de *Liarthrus* du type triangulaire qu'on prétend être le primitif.

D'après la théorie de la trituberculie, *Liarthrus* devrait être considéré comme un type plus primitif que *Parastrapotherium* et comme constituant la souche, ou placé près de la souche, de toute la famille, mais il est évident que ce n'est pas là le cas. Tous les astrapothéridés connus de la même époque ou d'époques plus récentes, plus grands ou plus petits, ont les molaires constituées sur le type quadrangulaire comme celle de *Parastrapotherium*. Dans la famille, *Liarthrus* ne constitue qu'une exception qui est le résultat d'une haute spécialisation. La face postérieure des molaires est plus large, en ligne transversale droite, et usée par la pression de la molaire qui venait en arrière et c'est aussi cette pression qui empêcha le développement du lobe postérieur. Les molaires étaient donc dans ce

genre en ligne très serrée, ce qui a diminué leur diamètre longitudinal et augmenté le diamètre transversal; ce changement, le rétrécissement du côté interne et le développement considérable du lobe interne antérieur, ont donné à ces organes le contour triangulaire et l'aspect si caractéristique qui les distingue de ceux de tous les autres représentants de la même famille.

L'histoire du développement paléontologique de ce groupe prouve qu'il en est réellement ainsi. Le plus ancien représentant de la famille est *Astraponotus* (fig. 455) dont les molaires ont le lobe interne postérieur *pi* bien développé quoique un peu plus

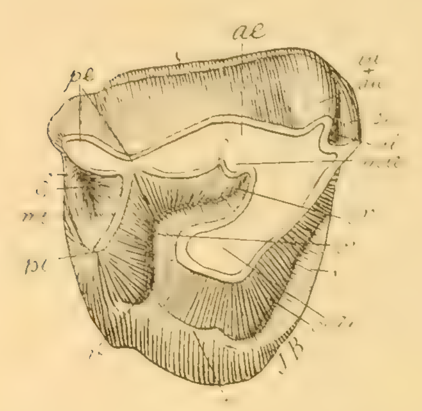


Fig. 455. *Astraponotus (Notamynus) ? Holdichi* (Roth) Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen). Collection du Musée de La Plata.

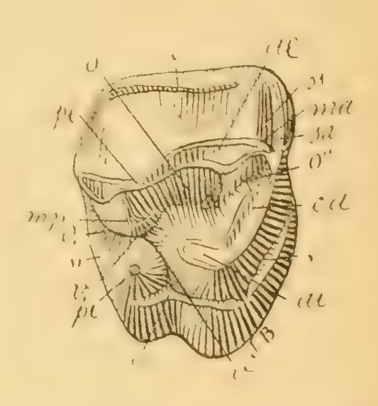


Fig. 456. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

petit que l'antérieur *ai*; la vallée transversale médiane est large, longue, et avec l'entrée *v* placée sur le côté interne. Le contour et la disposition des lobes internes reproduisent le type quadrangulaire parfait.

Les ancêtres des astrapothéridés sont les albertogaudrydés, des couches à *Notostylops*. *Albertogaudrya* (fig. 456), qui est le type de la famille, possède des molaires d'un aspect très primitif puisqu'on y voit le denticule postérieur interne *pi* isolé et en forme de cône. Néanmoins ce denticule, qui représente le lobe postérieur interne des molaires des astrapothéridés, est proportionnellement grand et placé sur le côté interne; la vallée transversale médiane

est bien prononcée et avec l'entrée *v* placée aussi sur le côté interne; enfin, le contour des molaires représente le type quadrangulaire d'une manière encore plus parfaite que chez les astrapothéridés. Il est donc certain que la trigonodontie de *Liarthrus* est une spécialisation du type quadrangulaire, acquise par la réduction du lobe postérieur interne.

Pyralophodon (fig. 457), autre grand mammifère des couches à *Pyrotherium* et appartenant à la famille des léontinidés, nous présente le cas complètement opposé au précédent. Les molaires su-

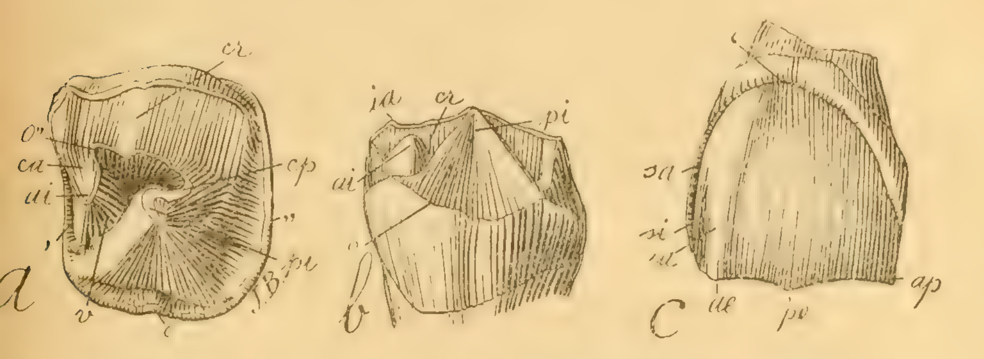


Fig. 457. *Pyralophodon pyriformis* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par la face interne, et *c*, vue par l'externe, de grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

périeures sont constituées par la fusion de trois crêtes, l'externe *cr* et la postérieure *ca* très grandes et l'antérieure *cp* très petite et surtout très courte. Le côté interne est occupé par un seul lobe excessivement grand, très haut, en forme de pyramide à quatre faces dont la base est très large et terminant en un sommet fort aigu. Ce lobe constitue la plus grande partie de la crête postérieure et il représente le denticule postérieur interne *pi*. Le lobe antérieur interne est représenté par la crête antérieure très petite, étroite et dont le bout *ai* n'arrive pas au côté interne. La vallée transversale médiane *v* est très large, profonde, et son entrée est placée sur le bord antérieur près du côté interne. C'est précisément toute la conformation de *Liarthrus* invertie, avec cette seule différence que le lobe interne, de forme conique chez ce dernier, est de forme pyramidale dans *Pyralophodon*.

Je ne connais pas l'ancêtre direct de *Pyralophodon*, mais tous les léontinidés et leurs ancêtres, les isotemnidés, ont les molaires qua-

drangulaires, avec le lobe antérieur interne plus grand que le postérieur. Il est donc également évident que nous sommes en présence d'un cas de trigonodontie acquise par la réduction du lobe interne antérieur.

L'origine du contour triangulaire de la dernière molaire supérieure.

La dernière molaire supérieure des ongulés est presque toujours plus simple que les deux persistantes qui la précèdent, et souvent elle a un contour triangulaire. Chez beaucoup d'ongulés à molaires quadrangulaires parfaites, la dernière supérieure est du type trigonodonte. On a expliqué cette simplification de la dernière molaire par la théorie de la trituberculie, prétendant que dans la voie de la complication elle était en retard sur les autres, et qu'elle évo-

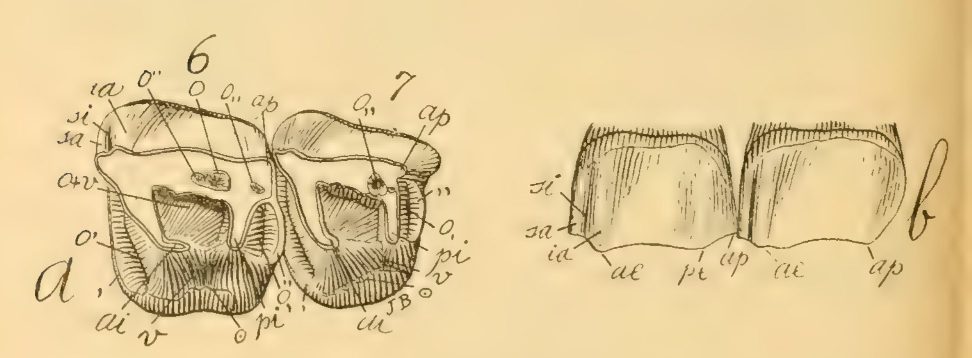


Fig. 458. *Pleurostylodon similis* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté externe, grossies un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

luait vers le type quadrangulaire; or c'est précisément le contraire. Il s'agit, en effet, d'une simplification secondaire et d'une trigonodontie dérivée du type quadrangulaire par atrophie du lobe postérieur, et particulièrement de sa partie interne. J'ai déjà dit plus haut que l'atrophie du lobe postérieur de la dernière molaire est le résultat du raccourcissement de la partie postérieure des maxillaires qui ne laissa pas d'espace suffisant pour le développement parfait de la dent; on en a la preuve la plus évidente dans le

fait que chez tous les ongulés dont la dernière molaire est triangulaire et le lobe postérieur atrophié, le maxillaire termine comme tronqué transversalement inmédiatement en arrière de cette dent. Au contraire, chez les ongulés dont la dernière molaire a le lobe postérieur bien développé et encore plus grand que l'antérieur, le maxillaire se prolonge considérablement en arrière de la molaire en question.

Ce n'est pas l'avant-dernière molaire quadrangulaire qui s'est formée par une complication graduelle d'une molaire trigonodonte semblable à la dernière: c'est au contraire la dernière triangulaire qui vient d'une molaire quadrangulaire semblable à l'avant-dernière. Je pourrais le prouver par l'examen de la denture de tous les ongulés, mais je me contenterai d'en présenter seulement quelques exemples.

Pleurostylodon similis (fig. 458) montre la dernière molaire supérieure dont la forme est presque identique à l'avant-dernière; la seule différence appréciable consiste dans la partie correspondant à l'angle postérieur externe *ap* qui est un peu moins développée sur la dernière que sur l'avant-dernière; la crête transversale postérieure est aussi plus étroite, mais le bout correspondant au denticule *pi*

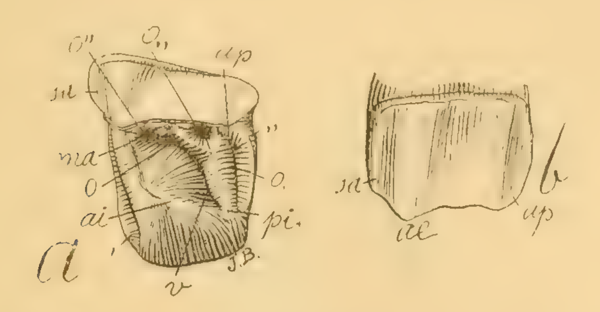


Fig. 459. *Pleurostylodon limpidus* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

arrive jusqu'au bord interne. Dans les deux molaires, la vallée transversale a l'entrée *v* placée sur le côté interne. La molaire 7 possède absolument toutes les parties de la molaire 6, mais celles placées en arrière sont un peu réduites parce que, pendant leur développement, elles ont été poussées vers l'avant; ceci est très clairement indiqué par l'arête angulaire postérieure externe *ap* qui

descend obliquement en avant tandis que sur la molaire 6 la même arête penche au contraire en arrière.

Les éléments primaires qui constituent ces molaires et la disposition de ces éléments sont plus apparents sur la dernière molaire très jeune et presque pas usée représentée sur la figure 459, mais provenant d'une espèce distincte.

Les éléments du lobe postérieur sont un peu plus réduits que dans la molaire correspondante de l'espèce ci-dessus figurée, de manière que la molaire a un contour un peu plus triangulaire. Le bout interne *pi* de la crête postérieure est plus petit et non séparé du denticule antérieur interne *ai* qui occupe tout le côté interne de la molaire; l'entrée *v* de la vallée transversale s'est fermée et l'arête angulaire postérieure externe *ap* est encore plus penchée en avant, ce qui explique la plus grande réduction du lobe postérieur et la trigonodontie plus prononcée. Quant aux éléments primaires, on distingue très bien sur la crête externe deux points d'usure qui correspondent à deux grossissements de la crête qui représentent les deux denticules externes antérieur et postérieur; un peu plus haut, au-dessus de ces points d'usure, deux lames en forme de contrefort et qui correspondent aux deux denticules externes en question, partent de la crête vers l'intérieur de la couronne. De la partie postérieure externe de la crête antérieure part une lame semblable qui représente le denticule médian antérieur et qui va rejoindre la lame du denticule antérieur externe, pour isoler ainsi la fosse antérieure *(o'')*. De la crête postérieure, une autre lame qui représente le denticule médian postérieur va rejoindre en avant le postérieur externe et il forme avec lui la fossette postérieure *(o,,)*. Le petit espace entre les deux lames ou contreforts des denticules externes et qui est en communication avec la vallée transversale médiane représente la fossette centrale *(o)*.

Chez *Pleurostylodon obscurus* (fig. 460), le type triangulaire de la dernière molaire supérieure est encore plus accentué; malgré cela, on ne constate pas un nombre moindre d'éléments. Le plus haut degré de la trigonodontie a été atteint par une réduction et une concentration plus grande des éléments du lobe postérieur suivies d'un plus grand développement du denticule antérieur interne *ai* qui occupe toute la face interne de la dent. La crête transversale postérieure est restée plus courte; le bout interne correspondant au denticule *pi* s'arrête bien loin du bord interne de la dent; comme conséquence de ce raccourcissement de la crête transversale postérieure, l'entrée *v* de la vallée transversale médiane, au lieu d'être

sur la face interne, est placée sur la face postérieure et elle s'ouvre dans le bout interne de la fosse périphérique postérieure *(o,)*. Cette dernière fosse est aussi beaucoup plus étroite à cause du bourrelet basal postérieur qui a été poussé vers l'avant d'une manière plus accentuée. Le plus haut degré d'atrophie du lobe postérieur, sur la

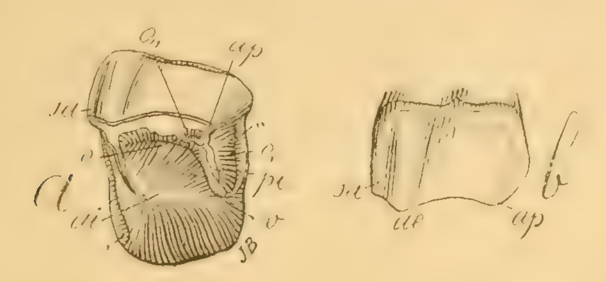


Fig. 460. *Pleurostylodon obscurus* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

face externe, est aussi très clairement indiqué par l'arête angulaire postérieure *ap* qui penche vers l'avant d'une manière encore plus prononcée que dans le cas précédent.

Isotemnus primitivus (fig. 461), qui est un représentant du même groupe, nous montre la dernière molaire conformée sur le type tri-

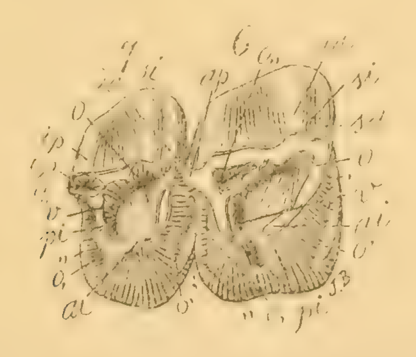


Fig. 461. *Isotemnus primitivus* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

gonodonte parfait, tandis que les molaires précédentes 5 et 6 sont du type quadrangulaire, et plus prononcé que chez *Pleurostylodon.*

Nous voyons ici aussi que la dent trigonodonte se compose absolument des mêmes éléments que la quadrangulaire qui la précède, mais disposés autrement et avec des proportions relatives distinctes. Nous constatons encore une fois que la trigonodontie est due à une atrophie du lobe postérieur et à une réduction et concentration de ses éléments. Le denticule antérieur interne *ai*, de forme conique très prononcée, s'est agrandi jusqu'à occuper tout le côté interne; le postérieur interne *pi* s'est atrophié et il a été confiné par le développement du précédent sur le côté postérieur où il constitue le bout interne de la crête transversale postérieure, bout qui s'est fusionné à la base de la partie postérieure externe du grand cône *ai*. Le bourrelet postérieur s'est rapproché davantage de la muraille postérieure de la dent, et l'arête angulaire postérieure, avec la partie correspondante de la muraille externe, s'est tournée à l'intérieur en supprimant l'angle saillant *ap* du coin postérieur externe de la molaire précédente.



Fig. 462. *Pleurostylodon biconus* Amgh. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Ce dernier caractère prouve qu'en diminuant de grandeur, les éléments du lobe postérieur ne se sont pas toujours disposés de la même manière, sinon qu'ils présentent au contraire des variantes notables.

Chez *Pleurostylodon biconus* (fig. 462), par exemple, le bout interne de la crête postérieure correspondant au denticule *pi* descend et se fusionne d'une manière parfaite avec le cône interne *ai*, tandis que le bourrelet basal postérieur („), tout en se rapprochant de la muraille postérieure de la dent, tourne sur le côté interne de celle-ci jusqu'à rencontrer celui de la face antérieure (,) avec lequel il forme une enceinte continue qui tourne sur les trois côtés antérieur, interne et postérieur. L'angle postérieur externe s'est aussi réduit d'une manière notable par la suppression presque complète de la partie qui s'étendait en arrière de l'arête intermédiaire postérieure *ip*, et l'arête angulaire postérieure *ap* a conservé sa disposition à peu près normale mais elle se trouve tout à fait à côté de la précédente.

La dernière molaire de *Pleurostylodon irregularis* (fig. 463) montre une plus grande atrophie du lobe postérieur, suivie d'une disposition assez différente des principaux éléments. Le denticule antérieur interne *ai* n'est pas si grand, ni si conique; il se présente dans sa position normale comme constituant la partie interne de la crête transversale antérieure. La crête transversale postérieure, quoique très réduite, montre le bout correspondant au denticule *pi* qui avance jusque sur la face interne et descend sur le denticule *ai* avec lequel il se fusionne; le point de leur ancienne séparation produite par l'entrée de la vallée transversale médiane est encore



Fig. 463. *Pleurostylodon irregularis* Amgh. Dernière molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

indiqué sur le côté interne par le sillon interlobulaire. Presque toutes les parties en creux ou en relief du lobe postérieur se sont développées d'une manière très imparfaite. Le bourrelet postérieur („) ne s'est développé que dans son bout interne qui se présente séparé du denticule postérieur interne par une rainure étroite *(o,)*; il est en outre séparé de l'interne (⊙), qui se trouve plus haut et qui se continue sans interruption jusqu'à l'angle antérieur externe, ne faisant qu'un seul bourrelet avec celui (,) de la face antérieure. Même avec la suppression du bourrelet, la muraille postérieure de la molaire penche vers l'avant, de sorte qu'il ne s'est développé que la partie antérieure de la crête postérieure; dans la région de la fossette *(o„)*, la partie antérieure seule s'est développée de sorte que la fossette est aussi restée incomplète et ouverte en arrière en forme de coche; la partie angulaire postérieure, avec l'arête correspondante, ne s'est pas développée.

La dernière molaire de *Parastylops coelodus* (fig. 464) s'achemine dans sa première phase vers la trigonodontie; ici, dans le lobe postérieur, son bourrelet basal („) est seul atrophié d'une manière presque complète, et il s'est rapproché de la muraille postérieure avec laquelle il s'est fusionné, sauf dans un espace insignifiant où il apparaît encore distinct et séparé du bord de la dent par une fossette périphérique *(o,)* tout à fait rudimentaire. La crête postérieure est assez bien développée, et son bout libre, correspondant au denticule *pi*, arrive jusqu'au bord interne, étant séparé du denticule *ai* par la grande vallée transversale médiane dont l'entrée *v* est aussi sur le côté interne.



Fig. 464. *Parastylops coelodus* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

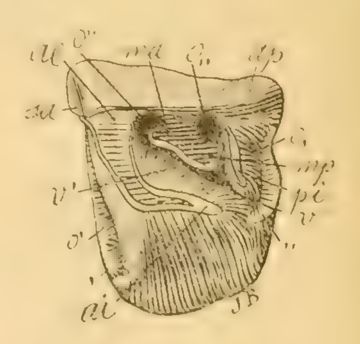


Fig. 465. *Lophocoelus macrostomus* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

Ce qui donne à cette molaire un aspect tout spécial, c'est le grand bourrelet interne (⊙) qui forme un grand arc de cercle dont un bout paraît la continuation de la pointe interne de la crête postérieure, tandis que l'autre s'unit avec le bourrelet antérieur (,).

Dans le genre *Lophocoelus* (fig. 465), la dernière molaire a un contour subquadrangulaire avec tendance au type trigonodonte; cettte dent est constituée par trois crêtes, l'externe et les deux transversales antérieure et postérieure. La crête antérieure est excessivement grande, avec la partie correspondant au coin antérieur interne très épaisse, et elle va en arrière en diminuant graduellement de hauteur jusqu'au coin postérieur interne, occupant ainsi

tout le côté interne. La crête postérieure est très petite, étroite, avec le bout interne, correspondant au denticule *pi*, atrophié et raccourci, de manière à terminer bien avant d'arriver au bord interne de la molaire. Le bout interne de la crête postérieure est séparé de la crête antérieure par une fente profonde qui représente l'entrée *v* de la vallée transversale médiane, mais cette entrée est placée non pas sur le côté interne sinon sur le postérieur. Le bourrelet basal postérieur („) est étroit et l'arête angulaire postérieure *ap* est fortement penchée en avant. Dans cette molaire, le contour triangulaire a été atteint par la suppression presque totale du côté interne du lobe postérieur et par une augmentation proportionnelle de la partie interne de la crête transversale antérieure correspondant au denticule antérieur interne *ai*.

Cette trigonodontie par régression, ou plus exactement par simplification du type quadrangulaire, peut se constater sur tous les ongulés chez lesquels la dernière molaire est à contour plus ou

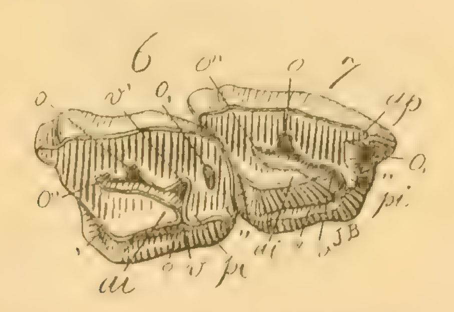


Fig. 466. *Henricofilholia inaequilatera* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, aux quatre cinquièmes ($\frac{4}{5}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

moins triangulaire. Aux exemples précédents, pris tous dans une seule famille, je vais me limiter à en ajouter encore un nouveau pris dans un autre groupe.

Henricofilholia est un genre de la famille des *Leontinidae* dont les molaires sont sur le type ou plan général de celles des rhinocéros, et dont la dernière supérieure est toujours à contour plus ou moins triangulaire. La figure 466 représente les deux dernières molaires de *H. inaequilatera*. Comme dans les exemples précédents, la dernière molaire montre le lobe postérieur atrophié, surtout sur le côté interne, mais quoique moins apparents, on y constate la présence de

tous les caractères, en creux et en relief, de la molaire qui la précède. La différence la plus considérable se présente dans la crête transversale postérieure qui est large dans l'avant-dernière et beaucoup plus étroite dans la dernière; en outre sur cette dernière dent, le bout interne *pi* de la crête est soudé à la base du bout correspondant *ai* de la crête antérieure. Que nous soyons en présence d'une molaire en voie plutôt de se simplifier que de se compliquer, cela est évident. On voit très bien que l'union du bout interne de la crête postérieure avec l'antérieure est un fait secondaire, et qu'avant ils étaient absolument séparés comme dans l'avant-dernière molaire. Cette ancienne séparation est indiquée, non seulement par la morphologie générale de ces molaires, mais aussi par l'existence de l'entrée de la vallée transversale médiane *v* et du sillon interlobulaire interne qui indiquent d'une manière précise que les deux crêtes transversales étaient autrefois séparées absolument de la même manière que dans l'avant-dernière molaire.

Que ces fusion et réduction de la partie postérieure soient le résultat de la pression de la paroi postérieure du maxillaire, c'est également évident. En effet, la muraille postérieure de la molaire, au lieu de descendre perpendiculairement ou d'être un peu inclinée en arrière comme dans les molaires 5 et 6, est au contraire fortement inclinée en avant. Le bourrelet postérieur („), poussé en avant, s'est rapproché de la muraille postérieure, et l'arête angulaire postérieure externe *ap* penche aussi en avant d'une manière fort prononcée. Quand le lobe postérieur était encore enfermé dans l'alvéole, tandis que le lobe antérieur était déjà en dehors, cette pression de la paroi osseuse du maxillaire se fit sentir aussi sur la partie postérieure du lobe antérieur; laissant de côté l'obliquité du bord inférieur de la crête externe, nous avons une preuve évidente de cette pression dans la forte inclinaison en arrière du bord postérieur du bout interne de la crête antérieure, tandis que sur l'avant-dernière molaire, le même bord qui constitue une des parois de l'entrée *v* de la vallée est au contraire presque perpendiculaire.

Je dois encore faire remarquer que cette pression s'est fait sentir avec beaucoup plus de force sur l'extrémité cuspidale de la molaire que sur la partie basale, cette inégalité de pression ayant donné origine à l'obliquité de la muraille postérieure. La dent peu usée était donc à surface coronale triangulaire tandis que la base conservait le contour quadrangulaire. Dans ce cas, la trigonodontie de la cuspide représente un caractère précurseur

de la trigonodontie plus accentuée et plus stable des successeurs. Comme la partie basale de la couronne s'étend plus en arrière, il résultait qu'avec l'âge et l'usure la crête transversale postérieure devenait plus large, et la fossette périphérique postérieure *(o,)* s'éloignait du bord postérieur par l'élargissement graduel du bourrelet postérieur („); dans cet état, cette molaire retournait à sa forme atavique primitive et était à peu près égale à l'avant-dernière.

Une autre espèce du même genre, *Henricofilholia intercincta* (fig. 467) confirme que l'évolution s'est réellement effectuée dans la direction indiquée. C'est une espèce de taille un peu plus considérable, ce qui indique une plus grande spécialisation. Or la dernière molaire supérieure est plus nettement trigonodonte que dans

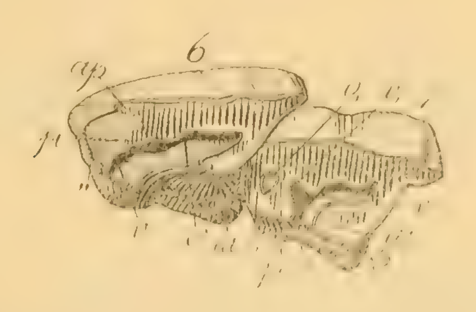


Fig. 467. *Henricofilholia intercincta* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, aux quatre cinquièmes ($\frac{4}{5}$) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

l'espèce précédente. L'avant-dernière molaire supérieure, aussi bien de cette espèce que de la précédente sur les échantillons ici figurés, montre la fosse périphérique postérieure au milieu de la crête postérieure avec un développement semblable, ce qui prouve que ces molaires étaient d'individus à peu près du même âge. Donc, les différences que nous constatons sur la dernière molaire supérieure ne sont pas dues à des différences d'âge sinon à des différences dans le degré de développement. Ici, sur la dernière molaire le lobe postérieur est supprimé d'une manière presque complète. Le bout interne de la crête postérieure ne s'est pas développé, et la vallée transversale médiane *v* s'ouvre en arrière et non sur le côté interne. Le bourrelet postérieur („) existe, mais il est accolé à la muraille postérieure et ne laissant aucun creux, de sorte qu'il n'y a

pas de fossette périphérique postérieure. Cependant, près de la face coronale, on voit sur la muraille une dépression perpendiculaire qui correspond à la partie antérieure de la fossette périphérique, ce qui prouve que celle-ci existait sur la forme ancestrale *(H. inaequilatera)*, et l'existence de la fossette est toujours accompagnée de la présence du bourrelet postérieur. Bref: l'arête angulaire postérieure *ap* et le bord postérieur de la crête antérieure, ainsi que l'ensemble de la muraille postérieure, sont beaucoup plus fortement penchés en avant que dans *H. inaequilatera*, ce qui prouve une atrophie plus avancée de la partie postérieure de la molaire.

XII.

Relations d'Albertogaudrya, Coryphodon et Pantolambda.

Maintenant, je viens au cas des molaires supérieures d'*Albertogaudrya* qui ont été l'origine de cette investigation.

Dans le paragraphe transcrit au commencement (pag. 69), et reproduit de ma description originelle de ce genre, j'ai voulu dire que l'arête surangulaire antérieure *sa* des molaires d'*Albertogaudrya* (figs. 113, 114 et 480) est homologue de l'arête *sa* des *Rhinoceros* (fig. 70, 106 et 148), d'*Astrapotherium* (fig. 117 et 226), *Parastrapotherium* (fig. 71 et 116), *Trigonostylops* (fig. 110, 111, 112), etc., arête qui n'est pas homologue de l'arête angulaire antérieure *aa* de *Palaeotherium* (figs. 66 et 107), de *Proterotherium* (fig. 67 et 157), de *Theosodon* (fig. 81 et 183), etc. Cette dernière arête *aa*, chez *Albertogaudrya*, est représentée par l'arête qui vient en arrière de la surangulaire antérieure, marquée *ia*, ou *aa* + *ia*, et elle correspond à l'arête angulaire antérieure fusionnée avec l'intermédiaire antérieure.

Quant aux rapports d'*Albertogaudrya* avec les *Amblypoda*, je n'ai qu'à confirmer ma première opinion.

Généralement on fait dériver de la denture de *Pantolambda* la denture amblypode du genre *Coryphodon*, supposant que les molaires triangulaires du premier de ces genres représente le type

primitif. C'est toujours à des erreurs de cette nature que conduit la théorie de la trituberculie.

La denture de *Pantolambda* représente, du moins à mon avis, un type excessivement spécialisé et dans une direction tout à fait opposée à celle qui pourrait conduire au type de denture caracté-



Fig. 468. *Pantolambda bathmodon* Cope. Molaires supérieures 4 à 7, du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Osborn. Éocène inférieur des États-Unis (Torrejon beds).

ristique de *Coryphodon*. Pour qu'on puisse en suivre la comparaison, je reproduis la figure des quatre dernières molaires supérieures de *Pantolambda* (fig. 468) et celle des deux dernières de *Coryphodon*

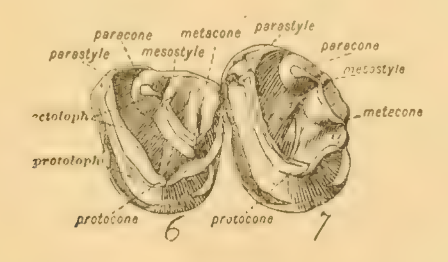


Fig. 469. *Coryphodon testis* Cope. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, à la moitié ($\frac{1}{2}$) de la grandeur naturelle, d'après Osborn. Éocène des États-Unis (Wasatch beds).

testis (fig. 469), d'après Osborn, et avec les mêmes lettres de la nomenclature basée sur la théorie de la trituberculie. J'y ajoute une figure grossie de la sixième molaire de *Pantolambda*, avec les caractères de la couronne indiqués avec les signes et lettres que

j'emploie dans ce mémoire (fig. 470), et une autre d'une molaire supérieure de *Coryphodon subquadratus* (fig. 471) avec les mêmes lettres.

D'après la théorie de la trituberculie, pour faire descendre *Coryphodon* (fig. 469) de *Pantolambda* (fig. 468), il faut admettre que l'élément *pa* (paracône) de la molaire de ce dernier s'est porté vers le côté externe et dans la même ligne que l'élément *ps* (parastyle) dans le premier, et qu'ils se sont ensuite séparés, se formant

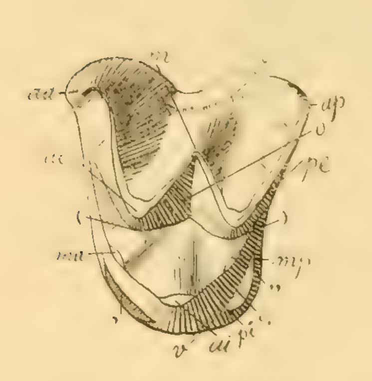


Fig. 470. *Pantolambda bathmodon* Cope. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ du naturel, d'après Osborn. Éocène inférieur des États-Unis (Torrejon beds).

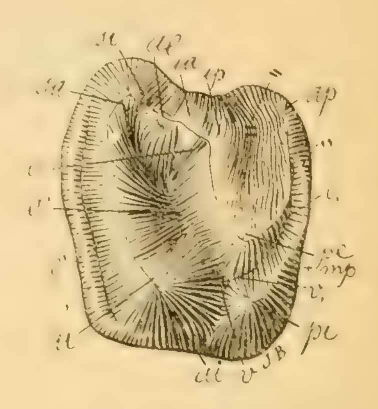


Fig. 471. *Coryphodon subquadratus* Cope. Avant-dernière molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène des États-Unis (Wasatch beds).

entre eux une vallée transversale. L'élément *ms* (mésostyle) de *Pantolambda* se serait ensuite atténué ou aurait presque disparu dans la molaire de *Coryphodon* sur le coin postérieur interne de laquelle *(C. subquadratus)* aurait poussé un nouveau denticule qu'on nomme hypocône.

Cette évolution n'a rien de probable et on s'en rendra compte en comparant les molaires des deux types, d'après les figures 470 *Pantolambda)* et 471 *(Coryphodon)*, dans lesquelles les différentes parties des molaires sont indiquées par des signes qui permettent d'en reconnaître facilement les rapports.

En comparant ces figures, nous observons tout d'abord que le grand élément convexe de l'angle antérieur externe de la molaire de *Pantolambda*, indiqué avec les lettres *aa*, n'est pas homologue

de celui de l'angle antérieur externe de *Coryphodon* indiqué avec les lettres *sa*. Dans ce genre, cette protubérance représente l'élément surangulaire antérieur qui est toujours séparé du denticule antérieur externe *ae* par le sillon angulaire antérieur externe *si*. Chez *Pantolambda*, il n'y a pas de sillon *si*, ce qui indique que l'élément *aa* est ici l'angulaire antérieur. Avec cette homologie, nous n'avons pas besoin de supposer que la crête qui, dans *Pantolambda*, va de l'arête angulaire *aa* jusqu'au denticule *ae* s'est séparée en deux pointes pour former la vallée transversale *si* de *Coryphodon*, division de la crête absolument impossible à concevoir. L'élément *ae* de *Pantolambda* est évidemment homologue de celui de *Coryphodon* indiqué avec les mêmes lettres, et la petite arête perpendiculaire qui, dans la molaire de ce genre, aboutit à la cuspide de cet élément est évidemment l'intermédiaire antérieure *ia*. Mais la toute petite crête qui vient en arrière, *ip*, n'est pas évidemment homologue de la médiane externe *m* de *Pantolambda*, sinon qu'elle représente l'intermédiaire postérieure puisque la médiane n'est pas développée chez *Coryphodon*.

Sur le côté interne, les différences sont encore bien plus considérables. Chez *Pantolambda*, la partie interne est composée d'un grand cône médian *ai* du côté interne duquel partent deux crêtes obliques et divergentes qui vont aux deux angles externes; au milieu de chaque crête, il y a un épaississement *(ma* et *mp)* qui correspond de chaque côté au denticule médian. Vers le côté interne, il y a un petit bourrelet basal en avant (,) et un autre en arrière (,,), et le milieu de la courone est excavé et constitue le bassin *(o)*. Chez *Coryphodon subquadratus* (fig. 471) au contraire, le côté interne est constitué par deux tubercules coniques, *ai*, *pi*, séparés par une vallée transversale médiane profonde *(v)*, chacun de ces deux tubercules étant relié par une crête oblique avec le coin externe correspondant de la molaire.

La transformation de la partie interne unicuspidée de la molaire trigonodonte de *Pantolambda* en la correspondante bicuspidée de la molaire quadrangulaire de *Coryphodon* suppose des changements tout à fait invraisemblables. Ainsi, il faudrait supposer que la crête postérieure qui, dans la molaire de *Coryphodon*, va du denticule *pi* à la crête externe, est la même crête postérieure qui part du denticule *ai* de la molaire de *Pantolambda* dans la même direction. Supposant que ce puisse être vrai, comment l'unique tubercule conique de *Pantolambda* se serait divisé en deux? Comment aurait pu se produire la vallée transversale médiane qui

sépare ces deux tubercules, puisque dans la molaire de ce dernier genre il y a une haute crête qui se continue sans aucune interruption sur tout le côté interne?

Il est vrai qu'on explique autrement la formation du tubercule postérieur interne *pi*; on suppose que c'est le produit d'un grossissement progressif du bout interne du bourrelet postérieur, mais c'est encore plus invraisemblable que la supposition du scindement en deux du tubercule *ai*. Le bourrelet basal („) forme toujours une crête étroite et basse toujours séparée de la muraille postérieure de la molaire par une rainure transversale *(o,)* plus ou moins large. Plus le bourrelet devient haut et plus la rainure devient profonde; quand le bourrelet arrive à la surface de mastication, la rainure se trouve transformée en la fossette périphérique postérieure. Où trouver dans la molaire de *Pantolambda* les vestiges de ces différentes transformations ou de l'existence d'une fossette périphérique postérieure complète? Dans la molaire de *Pantolambda* (fig. 470), le développement en hauteur du bourrelet basal postérieur („) donnerait origine à la formation d'une deuxième crête postérieure, et je ne comprends pas comment elles auraient pu se fondre après en une seule (fig. 471). Le développement d'un tubercule *pi*, sur le bout interne du bourrelet basal postérieur, expliquerait la présence des deux tubercules internes, mais ces deux tubercules seraient séparés par une vallée transversale médiane *(v)* dans la direction indiquée sur la figure 470, c'est-à-dire qu'elle se trouverait placée en dehors du bassin central *(o)* de la molaire, et séparée de ce bassin par la crête qui unit les denticules *ai* et *mp*. Or, je me demande comment cette vallée aurait pu changer de direction et pénétrer dans le bassin central en s'ouvrant un passage entre les denticules sus-mentionnés et à travers la crête qui les unit? Supposons encore que le bourrelet postérieur („) de *Pantolambda* se soit transformé en une crête avec un tubercule sur le bout interne; nous serions en présence de deux crêtes transversales postérieures et je ne m'explique pas comment elles auraient pu se réduire en une seule qu'on voit sur la figure 471 de la molaire de *Coryphodon*. Ce n'est certainement pas par fusion puisqu'on ne trouve pas de vestige de fossette périphérique isolée. L'une n'a certainement pas pris la place de l'autre. Cela ne nous explique pas ce qu'est devenu dans la molaire de *Coryphodon* le denticule médian postérieur *mp* que l'on voit sur la crête postérieure de la molaire de *Pantolambda*. Il est évident que la crête postérieure de *Coryphodon*, avec son tubercule interne, corres-

pond au bourrelet basal postérieur (,,) fusionné sur le côté interne avec le tubercule postérieur *pi*, comme nous l'avons vu sur tant de molaires d'ongulés différents. Il est également facile de constater que la crête postérieure de la molaire de *Coryphodon* correspond au petit bourrelet basal postérieur (,,) de *Pantolambda*, de manière qu'il n'est pas possible de l'identifier avec celle qui, dans ce dernier genre, unit les denticules *ai* et *mp*. Enfin pour terminer, je dois ajouter que la coexistence des deux crêtes sur les molaires de *Pantolambda*, la postérieure complètement développée et l'autre atrophiée, en voie de réduction et placée à la base de la muraille postérieure sous la forme de bourrelet basal, indique clairement qu'on est en présence de parties très spécialisées qui ne peuvent pas se confondre.

Je n'insiste pas davantage parce que je crois que c'est assez pour que l'on rejette la moindre probabilité d'une telle transformation.

Maintenant, si j'observe la conformation des molaires de *Pantolambda* sans me préoccuper de celles de *Coryphodon*, je trouve avec la plus grande facilité tous les caractères qui indiquent non seulement que ces organes ont atteint un très haut degré de spécialisation, mais aussi qu'ils ont acquis l'état trigonodonte par une réduction de l'état quadrangulaire.

Nous y voyons trois denticules principaux, deux externes *ae*, *pe*, et dans leur position normale, et un seul interne *ai* placé au milieu, position que nous savons ne pas être la primitive par l'examen que nous avons fait des molaires d'un type semblable. De ce denticule interne partent les deux crêtes transversales et divergentes qui vont aux coins externes, et sur chacune de ces crêtes il y a un point plus épais qui représente le denticule médian. Dans le développement des molaires, c'est une règle générale que tous les denticules commencent par une pointe libre, aussi bien les primaires que ceux surajoutés. En outre, deux éléments ne peuvent pas se fondre l'un dans l'autre ou s'unir par des crêtes sans avoir été indépendants. Donc, les trois éléments *ma*, *ai* et *mp* de la molaire de *Pantolambda* ont été séparés, et leur union dans la crête interne ne peut être interprétée que comme le résultat d'une évolution secondaire.

En effet la conformation de la partie externe prouve qu'il en était ainsi. La partie du bassin central *(o)* placée entre les deux denticules externes *ae*, *pe* est le vestige de la vallée transversale qui en dehors séparait ces deux éléments, et dont l'entrée externe s'est fermée par le développement du tubercule supplémentaire

médian transformé après en l'arête médiane *m*. Les vestiges de la forme conique des deux éléments primaires *ae*, *pe*, se conservent dans leur contour encore convexes, et en arc de cercle sur leur face interne. En outre, la base de chacun de ces deux denticules est limitée sur le côté interne par deux sillons profonds en croissant [) et (] qui indiquent la primitive existence d'un denticule conique, sur le côté interne, en face de chacun des denticules externes. Nous savons que ces deux denticules sont les deux intermédiaires *ma*, *mp* qui sont toujours dans leur forme primitive séparés des externes par les sillons ou vallées en croissant. Sur les molaires de *Pantolombda*, les vallées en croissant qui accompagnent les denticules externes restent dans leur position primitive, mais les denticules médians n'y sont plus; ils se sont éloignés du centre pour aller se fondre avec les crêtes obliques-transversales. L'ancêtre de *Pantolambda* avait les deux denticules médians indépendants et en face des denticules externes. Le denticule antérieur interne *ai* était aussi indépendant et séparé du médian postérieur *mp* par une échancrure qui laissait pénétrer à l'intérieur du bassin central *(o)* la vallée transversale médiane *(v)*. Sur le bout interne du bourrelet basal postérieur, il y avait alors un denticule postérieur interne *pi* qui s'est atrophié à cause de la formation de la crête oblique qui va du denticule antérieur interne *ai* au médian postérieur *mp*. La formation de cette crête coupa la communication de la vallée transversale médiane *v* avec le bassin central *(o)*, et le denticule postérieur interne *pi* resta séparé du reste de la couronne, en simulant une partie accessoire qui s'est graduellement atrophiée. Je n'insiste pas davantage parce que j'ai déjà présenté d'autres cas de molaires ayant acquis le même type par une évolution semblable, et en outre parce que j'ai l'intention de m'en occuper un peu plus loin avec plus de détails.

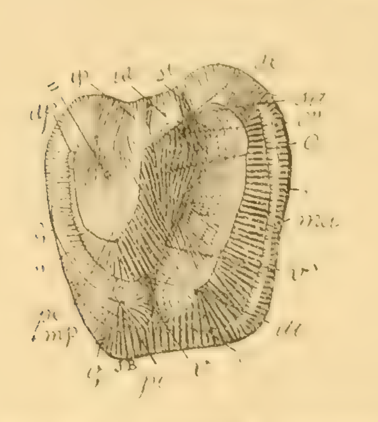


Fig. 172. *Coryphodon subquadratus* Cope. Avant-dernière molaire supérieure, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène des États-Unis (Wasatch beds).

Aussi bien dans la denture que dans plusieurs caractères du crâ-

ne, *Fantolambda* représente un type beaucoup plus spécialisé que celui des *Pantodonta* dont il ne peut constituer la souche. Quant aux ancêtres du genre *Pantolambda*, on doit les chercher dans *Periptychus* ou dans une forme qui s'en approche.

Revenons maintenant à *Coryphodon*. En décrivant le genre *Albertogaudrya*, j'ai dit que les molaires de *Coryphodon* ne sont qu'une modification de celles du genre sus-mentionné, et que les *Pantodonta* (coryphodontes) descendent des *Albertogaudryidae*.

Les molaires supérieures de *Coryphodon* (fig. 472), que nous avons vues d'un type si différent de celles de *Pantolambda*, ressemblent au contraire à celles d'*Albertogaudrya* (fig. 473) et sont certainement construites sur le même type.

Ce qui caractérise les molaires supérieures de *Coryphodon* est la crête transversale antérieure formée par les denticules *ai* et *ma* dont le bout externe, au lieu de rejoindre la cuspide correspondant au denticule antérieur externe *ae*, aboutit à la cuspide de la crête surangulaire antérieure *sa*; sous ce rapport, ces molaires coïncident

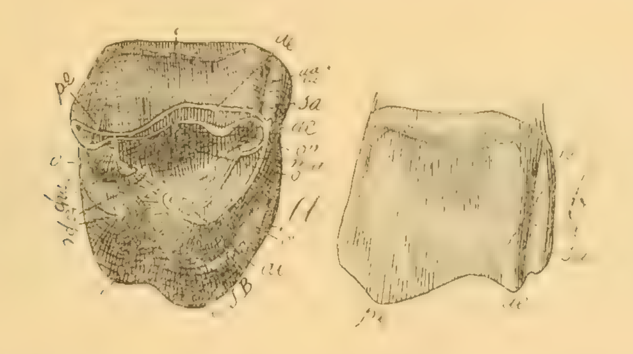


Fig. 473. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

exactement avec celles d'*Albertogaudrya* avec la seule différence que, dans ces dernières, l'élément surangulaire *sa* est moins développé; le grand développement de cet élément dans les molaires de *Coryphodon* est certainement le résultat d'une spécialisation plus récente. La crête transversale antérieure paraît notablement plus large dans la molaire d'*Albertogaudrya* que dans celle de l'autre genre, mais cela est dû aux différents degrés d'usure des deux échantillons figurés.

En arrière on voit aussi une différence assez notable; le denticule postérieur externe *pe* montre la cuspide placée beaucoup plus en dedans chez *Coryphodon* que chez *Albertogaudrya*, mais dans ce dernier, la cuspide en question, vers le côté interne, est suivie du denticule médian postérieur *mp*, beaucoup plus bas et dont on n'en voit aucun vestige dans la molaire du premier de ces deux genres. Cette différence est due à un déplacement chez *Coryphodon* (fig. 472) du denticule *pe*; primitivement, et d'accord avec la règle générale, la cuspide de ce denticule était placée plus en dehors, à peu près au point indiqué par le signe (=), mais le denticule s'est ensuite couché vers le côté interne de sorte que sa cuspide s'est placée précisément sur celle plus basse du denticule *mp*, les deux éléments se fusionnant en un seul.

Le reste de la conformation est identique dans les deux genres. Les deux denticules internes *ai*, *pi* se trouvent à la même place et présentent la même relation de grandeur. Dans les deux genres, le bourrelet postérieur („) constitue la crête transversale postérieure

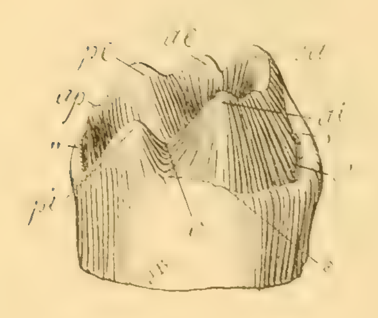


Fig. 474. *Coryphodon subquadratus* Cope. Avant-dernière molaire supérieure, vue par la face interne, de grandeur naturelle.

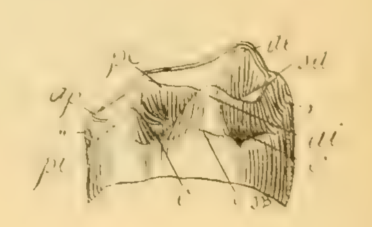


Fig. 475. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure, vue par la face interne, de grandeur naturelle.

qui vient se fondre graduellement avec la cuspide du denticule postérieur interne *pi*. Celle-ci aussi est une conformation spéciale et très caractéristique qui indique que les deux genres sont très rapprochés, car la règle générale veut que la crête transversale postérieure aille du tubercule *pi* au *pe* en englobant le *mp*. La fusion de ce dernier élément *mp* avec *pe*, qu'on trouve déjà assez avancée

dans la molaire d'*Albertogaudrya*, est encore une autre particularité bien caractéristique des deux genres en question.

La fusion du bourrelet postérieur (,,) avec le tubercule postérieur interne *pi*, et du médian postérieur *mp* avec le postérieur externe *pe*, détermine la formation d'un autre caractère qui est aussi à peu près exclusif de ces deux groupes: c'est la grande vallée postérieure constituée par la branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale médiane, qui se dirige en arrière entre les deux denticules *pi* et *mp* + *pe* et rentre en communication avec la fosse périphérique postérieure; les deux creux constituent ainsi une vallée allongée en arc de cercle qui persiste jusqu'à l'âge adulte et qui est tellement caractéristique qu'il est impossible de ne pas la reconnaître au premier coup d'œil.

En regardant les mêmes molaires par le côté interne (figs. 474 et 475), on aperçoit également une correspondance parfaite, non seulement dans le nombre des éléments, mais aussi dans leur position relative. La forme conique et la disposition des deux lobes internes *ai*, *pi*, ainsi que l'entrée *v* de la vallée qui les sépare, sont presque

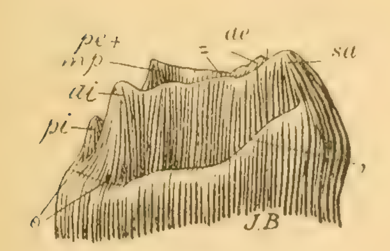


Fig. 476. *Coryphodon subquadratus* Cope. Avant-dernière molaire supérieure, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle.

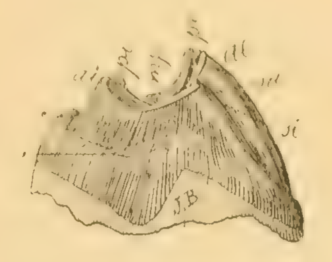


Fig. 477. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure, vue par la face antérieure, de grandeur naturelle.

absolument identiques. Il y a le même bourrelet basal interne (⊙) à la même hauteur. La crête externe apparaît aussi presque identique avec la seule différence que l'élément surangulaire antérieur *sa* a pris chez *Coryphodon*, comme nous avons déjà vu, des dimensions extraordinaires.

Sur la face antérieure (figs. 476 et 477), la ressemblance est aussi complète, avec la seule exception du coin antérieur externe dans

lequel le grand développement de l'élément surangulaire antérieur *sa* de la molaire de *Coryphodon* cache le denticule antérieur externe *ae* moins sa partie cuspidale. La disposition du bourrelet basal antérieur (,) qui, depuis le coin externe, traverse toute la face antérieure et tourne sur le côté interne (⊙), ainsi que la forme de la crête transversale antérieure, etc., sont presque absolument identiques.

Sur la face postérieure (fig. 478 et 479), la ressemblance est encore plus frappante, tandis qu'on voit très bien que les différences sont le résultat d'une modification du type de molaire d'*Albertogaudrya*.

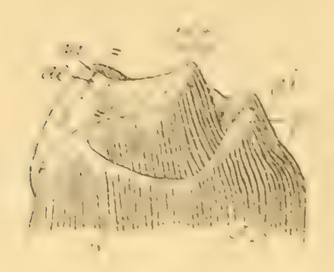


Fig. 478. *Coryphodon subquadratus* Cope. Avant-dernière molaire supérieure, vue par la face postérieure, de grandeur naturelle.



Fig. 479. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure, vue par la face postérieure, de grandeur naturelle.

La disposition du bourrelet basal („) en relation avec la muraille postérieure et avec le denticule postérieur interne *pi* est absolument identique. La seule différence notable apparaît dans la position de la cuspide du denticule postérieur externe *pe* qui, dans la molaire de *Coryphodon*, est placée plus en dedans, précisément à la même place où, d'après la molaire d'*Albertogaudrya*, devrait se trouver le denticule médian postérieur *mp*. J'ai dit plus haut que dans la molaire de *Coryphodon*, la cuspide *pe* s'est déplacée de sa position primitive qui était en (=) pour venir se placer au-dessus de la cuspide *mp* beaucoup plus basse. Cette modification, dans la vue postérieure de la molaire de *Coryphodon*, apparait très évidente. La muraille externe du lobe ou denticule postérieur *pe*, au lieu de descendre perpendiculairement, est comme couchée en dedans, de sorte que la cuspide du lobe vient tomber sur ce qui devait être la cuspide du denticule *mp*. Quand on a les objets mêmes dans la main, ce déplacement frappe tellement

les yeux qu'on le dirait produit par la pression du doigt sur une molaire en cire[1].

Les molaires d'*Albertogaudrya separata* (fig. 480), plus que

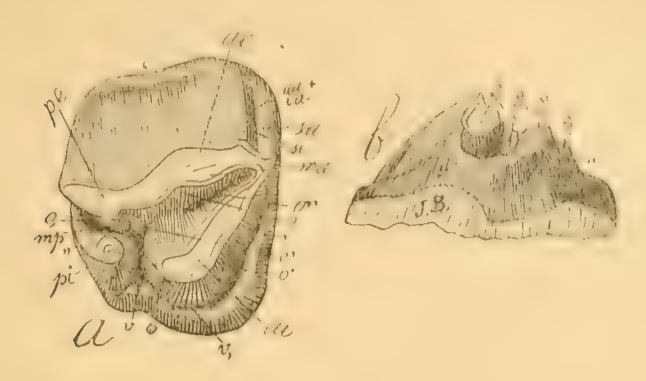


Fig. 480. *Albertogaudrya separata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

celles d'*A. unica*, se rapprochent sous certains rapports de celles de *Coryphodon subquadratus*, surtout par le petit tubercule médian postérieur *mp* qui se trouve plus rapproché de la crête

[1] Les ressemblances entre les amblypodes de l'Amérique du Nord *(Pantodonta, Dinocerata)* et ceux de l'Argentine *(Albertogaudryidae, Astrapotheriidae)*, ne sont pas exclusivement confinées à la denture, sinon qu'on les retrouve sur les autres parties connues du squelette. Grâce à l'obligeance de M. le Professeur H. F. Osborn, qui a envoyé au Musée National les moulages des astragales et calcanéums des principaux types de ce groupe, j'ai pu comparer ces os avec ceux des formes correspondantes de Patagonie, et j'ai pu me convaincre que les uns et les autres sont construits sur les même type, et que cette concordance de conformation indique que tous ces animaux étaient parents et descendants d'une même souche. Entre les représentants de ce grand groupe qui ont vécu dans l'Amérique du Nord et ceux de Patagonie, il y a certainement des différences, et il ne peut pas en être autrement puisqu'il s'agit non seulement de genres mais aussi de familles distinctes. Mais le fait capital est que les différences qui séparent, par exemple, le calcanéum et l'astragale d'*Astrapotherium* des mêmes os pris dans le *Coryphodon* sont bien moins considérables que celles qu'il y a entre ces mêmes os dans les genres *Coryphodon* et *Uintatherium*, ou entre *Coryphodon* et *Pantolambda*. Cette ressemblance est d'autant plus importante qu'*Astrapotherium* est le représentant le plus récent et le plus spécialisé de ce groupe, tandis que *Coryphodon* est au contraire plus ancien et de caractères plus généralisés. Par les os en question qui ressemblent davantage à ceux des *Pantolambdidae*, les *Albertogaudrydae* sont plus primitifs que les *Coryphodontidae* et *Astrapotheridae*. L'astragale d'*Albertogaudrya* ne se distingue de celui de *Pantolambda* que par la tête articulaire un peu plus courte. *Trigonostylops* a au contraire un astragale avec une tête articulaire séparée par un col bien plus long que dans le même os de *Pantolambda*.

externe, et fondu à la base interne de celle-ci. En regardant la molaire par la face postérieure, on voit bien que la face externe de la molaire qui correspond au lobe postérieur externe est beaucoup plus penchée en dedans que dans l'autre espèce, et que la cuspide *pe* s'est approchée beaucoup de la cuspide *mp*, ce qui constitue un acheminement vers la conformation caractéristique du genre *Coryphodon*. Pourtant, cette espèce ne se place certainement pas dans la ligne qui conduit à ce dernier genre, parce que tout en montrant un rapprochement du denticule *pe* vers le denticule *mp*, nous constatons aussi un rapprochement du tubercule *pi* vers ce même denticule médian *mp*, ce qui indique une tendance à la formation d'une crête transversale postérieure par la fusion des trois denticules *pe*, *mp* et *pi*, en opposition avec la tendance manifeste chez *Coryphodon* vers l'éloignement du denticule *pi* du *mp*.

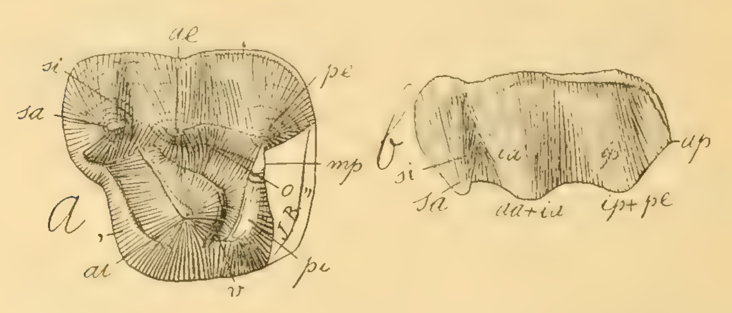


Fig. 481. *Pleurystylops glebosus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue du côté externe, grossie de deux diamètres $(\frac{2}{1})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

D'ailleurs, je ne prétends pas que ce soit *Albertogaudrya* la souche des coryphodons. Il y a plusieurs autres genres encore peu connus de la même famille et qui se trouvent peut-être dans la ligne directe de cette évolution. *Pleurystylops glebosus* (fig. 481), avec la crête transversale oblique antérieure qui va directement du denticule *ai* à l'élément *sa*, caractéristique des *Coryphodon*, présente un tubercule surangulaire antérieur presque aussi gros que dans ces derniers, étant en outre séparé du denticule *ae* par une échancrure transversale *si* presque aussi profonde que celle que nous avons vue sur la molaire de *C. subquadratus*. La crête externe revient ainsi à être constituée seulement par les denticules *ae*, *pe*, avec l'exclusion de l'élément *sa*, absolument comme chez les *Coryphodontidae*.

Maintenant, je reviens encore sur le *Coryphodon subquadratus*. Parmi les nombreuses espèces connues de ce groupe, celle-ci est la seule qui présente les deux denticules internes *ai*, *pi* bien développés et séparés l'un de l'autre par une vallée transversale parfaite, étant suivie de près par le *Coryphodon hamatus* Marsh, qui présente des caractères semblables; toutes les autres espèces ont les molaires à contour plus triangulaire et sans le denticule postérieur interne, ou il s'y trouve dans un état complètement rudimentaire. En jugeant d'après la théorie de la trituberculie, on a dit que *Coryphodon subquadratus* était la forme à molaires plus spécialisées de ce groupe et qui s'étaient le plus éloignées du type primitif.

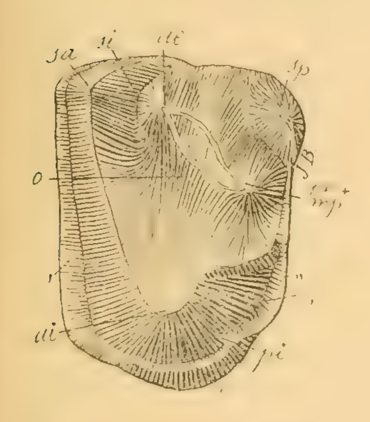


Fig. 482. *Coryphodon cinctus* Cope. Dernière molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Éocène des États-Unis (Wasatch beds).

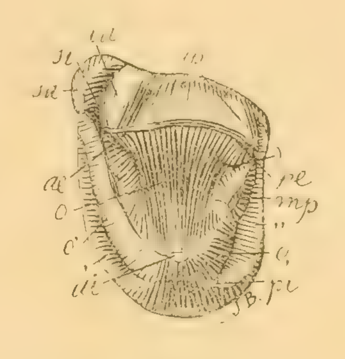


Fig. 483. *Trigonostylops coryphodontoides* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

D'après les recherches morphologiques exposées dans le présent travail, il résulte tout le contraire; *Coryphodon subquadratus* est parmi les *Pantodonta* l'espèce qui conserve les molaires d'une forme la plus primitive et la plus rapprochée de leur point de départ, les *Albertogaudryidae*.

Coryphodon (Ectacodon) cinctus (fig. 482) est une des espèces chez laquelle la trigonodontie et l'atrophie du denticule postérieur interne sont arrivées à leur plus haut degré. Sur cette molaire, on constate ce que nous avons vu sur toutes les molaires trigonodontes, c'est-à-dire l'énorme développement du tubercule antérieur in-

terne *ai* qui a pris la forme d'un grand cône qui occupe tout le côté interne de la dent; le tubercule postérieur interne *pi*, refoulé graduellement en arrière par le grossissement de l'antérieur, finit par s'atrophier et disparaître. Avec l'atrophie graduelle du denticule *pi*, la crête transversale postérieure constituée par le bourrelet basal fut refoulée aussi plus vers la base, et elle fut substituée sur la face coronale par une crête qui va obliquement en arrière du tubercule *ai* jusqu'à se fondre avec le bourrelet qui va terminer dans le tubercule supplémentaire angulaire postérieur *sp*. Malgré l'atrophie apparemment complète du denticule *pi*, on peut déterminer son ancienne place par la petite crête qui, du bout interne du bourrelet basal (,,), tourne en avant et en bas pour descendre sur la face postérieure du denticule *ai*; cette petite arête descendante qui se conserve indépendante du bourrelet basal interne (⊙) est le dernier vestige du denticule *pi*, sous la même forme que nous avons déjà constatée dans d'autres cas analogues. Entre cette forme, propre de *Coryphodon cinctus*, et celle de *Coryphodon subquadratus*, il y a des formes de transition et on terminera par trouver tous les états intermédiaires.

Parmi les coryphodontes, la relation qu'il y a entre ces deux types de denture est absolument la même qu'on trouve entre les molaires d'*Albertogaudrya* et de *Trigonostylops*. Parmi les espèces de ce dernier genre, *Trigonostylops coryphodontoides* (fig. 483) présente des molaires qui, dans la trigonodontie et la réduction du tubercule postérieur interne *pi*, se trouvent au même stade d'évolution que *Coryphodon (Ectacodon) cinctus*. Les molaires de cette espèce se distinguent en outre par le grand développement du tubercule surangulaire antérieur *sa*, par la séparation complète (à cause de la profondeur du sillon angulaire *si*) de la cuspide de ce tubercule d'avec la cuspide externe qui correspond au denticule *ae*, et aussi par un commencement de séparation de ce même denticule *ae* du bout externe de la crête transversale antérieure, ce bout se trouvant au contraire fusionné avec l'élément surangulaire *sa*. Par tous ces caractères, les molaires en question ressemblent tellement à celles de *Coryphodon* qu'on peut dire qu'elles n'en diffèrent que dans la position du denticule postérieur externe *pe* qui ne s'est pas déplacé en dedans, de manière que le médian postérieur *mp* a conservé son indépendance.

Les molaires de *Trigonostylops germinalis* (fig. 484) conservent le tubercule postérieur interne assez développé et séparé de l'antérieur interne par une vallée transversale médiane *(v)*, ce qui les rap-

proche de celles d'*Albertogaudrya* (fig. 480). Elles en diffèrent pourtant par cette même vallée transversale qui ne pénètre pas dans le bassin central *(o)*, de manière qu'elle ne se trouve représentée

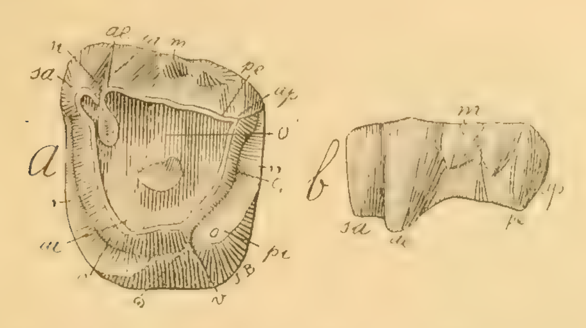


Fig. 484. *Trigonostylops germinalis* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

que par l'entrée *(v)* et sa branche postérieure qui se confond avec la fossette périphérique postérieure *(o,)*; ceci est dû à la formation de la crête qui unit les tubercules *ai* et *mp*, et qui coupe la communication de la vallée avec le bassin central.

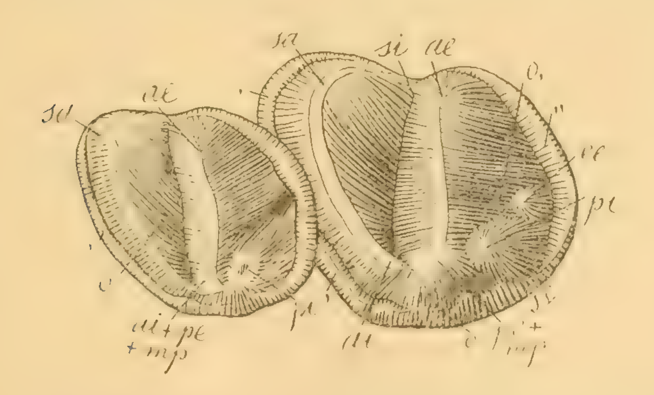


Fig. 485. *Uintatherium mirabile* (Marsh). Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Marsh. Éocène des États-Unis.

La transformation de la molaire de *Coryphodon* (fig. 471) en celle caractéristique des *Dinocerata* (fig. 485) se serait accomplie, d'après moi, par un déplacement graduel de la crête externe oblique

transversale *ae*, *pe* de *Coryphodon* dont le bout externe *ae* se serait peu à peu éloigné du bout externe *sa* de la crête antérieure. Au contraire, sur le côté interne, le bout *pe* + *mp* de la crête externe se serait graduellement rapproché du bout interne *ai* de la crête antérieure jusqu'à se fondre avec celui-ci et c'est ainsi que la crête externe aurait graduellement changé sa direction longitudinale en une direction transversale.

XIII.

La transformation des molaires dans la ligne des amblypodes astrapothéroïdes.

Les astrapothères sont des amblypodes à molaires supérieures dont la crête transversale antérieure aboutit au tubercule surangulaire antérieur comme dans les pantodontes, mais dont le côté interne est toujours pourvu de deux lobes, et par conséquent avec un contour plus ou moins nettement quadrangulaire. L'astragale est court, plat, sans tête articulaire distincte ou excessivement courte. Dans les formes les plus récentes et plus spécialisées qui constituent la famille des *Astrapotheriidae*, les éléments en relief de la face coronale se sont fusionnés et ont occupé presque tous les creux, de sorte qu'on n'aperçoit plus l'union du bout externe de la crête transversale antérieure avec l'élément surangulaire antérieur. D'un autre côté, les formes les plus anciennes et moins spécialisées comme les *Trigonostylopidae* et les *Pantostylopidae* possédaient un astragale avec la tête articulaire séparée par un col, comme dans les *Taligrada*.

Les premiers amblypodes étaient des êtres très chétifs et dont la taille ne dépassait pas celle des rats de nos jours. Dans leur commencement, ils se confondent avec les tillodontes les plus primitifs, de telle sorte qu'il n'est pas toujours facile de distinguer si l'on est en présence d'un représentant de ce dernier groupe ou du premier.

Quelques-unes de ces petites et anciennes créatures étaient en avance dans leur évolution sur les gigantesques des époques

plus récentes; leurs molaires étaient déjà constituées par trois crêtes parfaites, l'externe et les deux transversales, celles-ci soudées à la précédente, tandis que les *Albertogaudryidae*, d'une époque moins éloignée, n'avaient pas encore de crête postérieure parfaite.

Cependant on distingue facilement toutes ces formes plus anciennes par le bourrelet basal postérieur (") qui, comme le montre le genre *Pantostylops* (fig. 486), se conserve encore complètement indépendant du denticule postérieur interne *pi*. On remarque en outre que les crêtes transversales sont étroites, éloignées du centre, et formées par une lame qui part du denticule interne correspondant pour terminer dans le bout de la crête externe qui se trouve sur le même côté. Les denticules médians *ma*, *mp* restent exclus des crêtes transversales, sont confinés au centre de la couronne dans un état d'isolement plus ou moins parfait, et avec une tendance à diminuer de

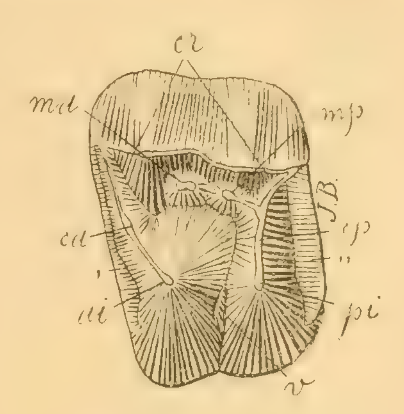


Fig. 486. *Pantostylops typus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres $\left(\frac{6}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

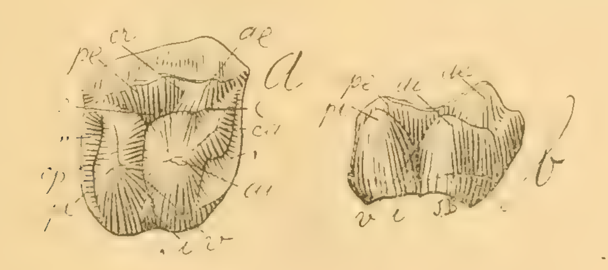


Fig. 487. *Microstylops clarus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie quatre diamètres $\left(\frac{4}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

grandeur, pouvant même disparaître complètement. C'est ce qui est arrivé dans le genre *Microstylops* (fig. 487); dans les molaires de cet animal, tout l'espace compris entre les trois crêtes est occu-

pé par un bassin profond dans lequel on ne voit absolument aucun vestige des denticules médians, quoique dans le lobe antérieur on peut encore observer la présence de la vallée en croissant antérieure. Les deux denticules internes sont bien développés et il y a en outre un petit tubercule supplémentaire *i* à l'entrée de la vallée. La disposition des bourrelets est absolument la même que dans le genre précédent.

Peripantostylops (fig. 488) ressemble aux genres précédents et, par sa taille excessivement réduite, il représenterait une forme beaucoup plus primitive; pourtant, il est en avance sur eux dans la complication de la couronne qui commence à se rapprocher des types plus récents. Le denticule médian antérieur *ma* s'est fondu

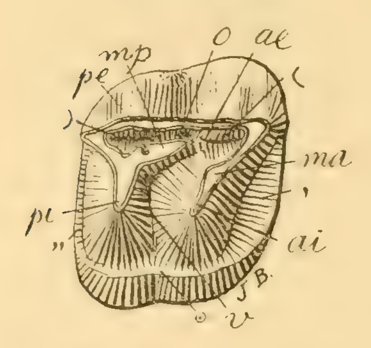


Fig. 488. *Peripantostylops minutus* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

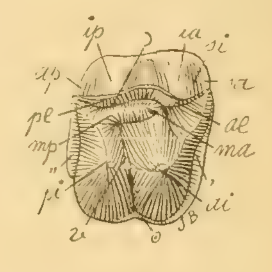


Fig. 489. *Pantostylops completus* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

avec la crête transversale antérieure: le médian postérieur *mp* a la forme d'une crête longitudinale soudée en arrière avec la crête transversale postérieure. Les vallées en croissant [(et)] sont profondes, et il y a une petite fossette centrale *(o)*. Les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur (,,) sont soudés à celui (⊙) du côté interne, les trois ensemble constituant une enceinte continue.

Pantostylops completus (fig. 489) diffère de l'espèce typique du genre par le bourrelet antérieur (,) qui tourne sur le côté interne (⊙) et qui termine à la base de la partie antérieure du denticule postérieur interne *pi*, par la crete postérieure imparfaite, par le tubercule médian postérieur *mp* qui se prolonge en avant en forme

de crête longitudinale très basse, et par la formation entre cette dernière crête et l'externe d'une fosse en croissant ( )); par tous ces caractères les molaires en question se rapprochent de celles d'*Albertogaudrya*.

Avec le genre *Rutimeyeria* (fig. 490) commence la ligne qui conduit aux *Albertogaudryidae*. Par la taille très réduite, il ressemble aux précédents, mais on constate des différences notables dans les molaires. Des deux denticules internes, l'antérieur *ai* est devenu proportionnellement plus grand et le postérieur *pi* beaucoup plus petit. Ce dernier est comme dans les molaires d'*Albertogaudrya* complè-

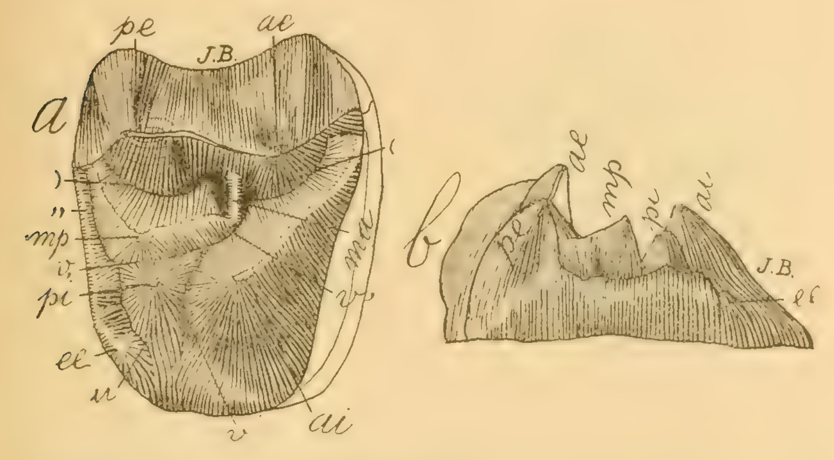


Fig. 490. *Rutimeyeria conulifera* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, grossie huit diamètres ($\frac{8}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

tement isolé et de forme conique; par conséquent il n'y a pas encore de crête transversale postérieure, de sorte que *Rutimeyeria* ne peut descendre d'aucun des trois genres précédents à crête transversale postérieure parfaite. Entre le denticule postérieur interne *pi* et le postérieur externe *pe* on voit le denticule médian postérieur *mp* allongé en forme de crête longitudinale très basse dont le bout postérieur tourne vers le dehors jusqu'à s'unir à la base de la crête externe; l'espace entre cette crête et le denticule médian postérieur est creusé en forme de croissant ( )), le creux étant fermé en avant par le denticule médian antérieur *ma*; ce dernier denticule se trouve au centre de la couronne sous la forme d'une petite crête transversale courte et complètement séparée de la crête transver-

sale antérieure. Le creux postérieur en croissant ()) entre les denticules postérieurs médian *mp* et externe *pe* est parfait et s'observe encore chez quelques espèces du genre *Albertogaudrya*. Il y a aussi une grande vallée antérieure en croissant (() également parfait et le bourrelet postérieur („) se conserve encore complètement indépendant du denticule postérieur interne *pi* mais son bout interne termine en un petit tubercule conique *ce* qui représente le median supplementaire postérieur.

Cette approximation aux types plus récents devient plus prononcée sur les molaires d'*Amilnedwardsia* (fig. 491). Le bout interne du bourrelet postérieur („) est descendu sur le denticule postérieur interne *pi*, en se fusionnant avec lui pour constituer ensemble une crête transversale postérieure qui n'englobe pas le denticule médian postérieur *mp*; celle-ci est une conformation caractéristique des *Albertogaudryidae* et des *Coryphodontidae*. Entre le bourrelet („) et les denticules postérieurs interne *pi* et médian *mp*, il se forme une fossette périphérique postérieure *(o,)* assez profonde. Le denticule médian postérieur *mp* a la forme d'une crête en arc de cercle, ressemblant beaucoup à celui de *Rutimeyeria* et il donne origine à la formation d'un creux en croissant ()) presque de la même forme. Le denticule médian antérieur *ma* s'est éloigné du précédent pour se rapprocher de la partie antérieure de la crête externe; d'ailleurs il est tellement réduit qu'il peut passer facilement inaperçu. Les deux denticules internes *ai*, *pi* sont de même grandeur et séparés par une vallée transversale médiane *v* complète qui se bifurque en donnant origine à deux branches parfaites antérieure *(v')* et postérieure *(v,)*.

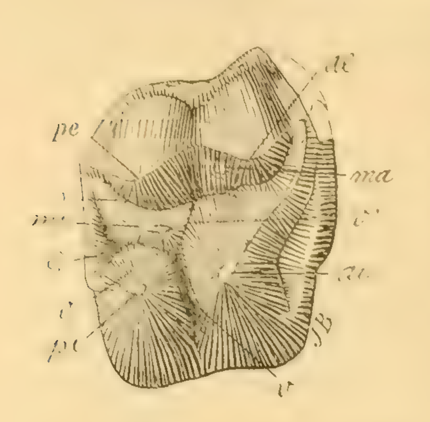


Fig. 491. *Amilnedwardsia brevicula* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres (6/1) de la grandeur naturelle. Cretacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Les genres *Albertogaudrya* et *Scabellia* sont représentés par de nombreuses espèces avec des molaires qui présentent toutes les transitions possibles vers *Trigonostylops* d'un côté, et *Amilnedwarsia* de l'autre. Malheureusement, les molaires supérieures de quel-

ques-unes de ces espèces ne se connaissent qu'à l'état de fragments. *Albertogaudrya oxygona* (fig. 492) se trouve dans ce dernier cas, et précisément ses molaires supérieures sont celles qui ressemblent davantage à celles d'*Amilnedwardsia*. Les différences les plus notables consistent dans la grosseur beaucoup plus considérable des molaires d'*A. oxygona*, et dans leur denticule postérieur interne *pi* qui est devenu plus petit et qui s'est porté plus sur le côté externe, de sorte qu'il se trouve en face de l'entrée de la vallée *(v')* qui sépare la crête externe de l'antérieure; cette dernière crête est aussi plus étendue en arrière et a pris une forme en arc de cercle. Le tubercule médian postérieur *mp*, de forme allongée, se sépare

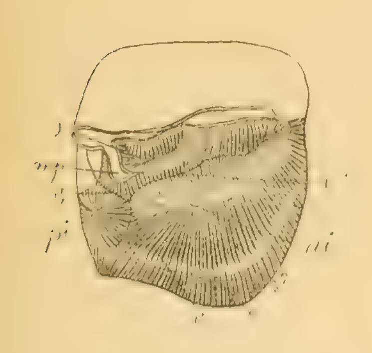


Fig. 492. *Albertogaudrya oxygona* Amgh. Molaire supérieure droite, incomplète sur le côté externe, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé de Patagonie (notostylopéen supérieur).



Fig. 493. *Albertogaudrya unica* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

de la crête externe de manière à laisser entre les deux une fosse profonde en croissant ( )), absolument comme dans le genre précédent, mais les deux bouts de la fossette sont barrés par les bouts correspondants du denticule qui tourne vers le dehors pour se fusionner avec la crête externe. Le denticule médian antérieur a perdu son indépendance, étant englobé dans la crête externe qui s'est considérablement élargie. Chez *Albertogaudrya unica* (fig. 493) qui est le type du genre, le tubercule médian postérieur *mp* est peu développé, très bas, limité à sa partie postérieure; le creux en croissant n'existe pas, mais son parcours sur les molaires non usées est encore indiqué par une ligne peu prononcée. En outre, par

son tubercule postérieur interne *pi* plus grand, placé plus à l'intérieur, et séparé de l'antérieur interne *ai* par une vallée transversale *(v)* parfaite, les molaires de cette espèce conservent le type quadrangulaire parfait et se rapprochent de celles d'*Amilnedwardsia* plus qu'a celles d'*A. oxygona;* celles de cette dernière espèce, par la réduction du tubercule postérieur interne *pi* et son déplacement de la ligne interne vers le côté externe, montrent en effet une tendance vers le type triangulaire.

Dans le genre *Scabellia*, on constate également une tendance vers le type triangulaire, mais par une voie distincte. Sur les molaires de ce genre, le denticule *pi* s'est aussi déplacé de sa position primitive; au lieu de se porter vers le côté externe, il a avancé au contraire plus à l'intérieur, de manière qu'il se trouve en face du côté interne du tubercule antérieur interne *ai*. Cette conformation se voit très bien sur les molaires de *Scabellia cyclogona*

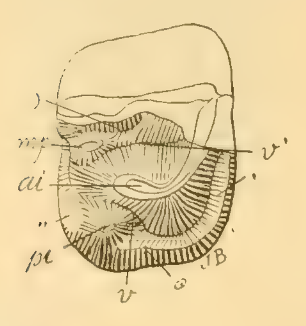


Fig. 494. *Scabellia cyclogona* Amgh. Molaire supérieure droite, incomplète sur le côté externe, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

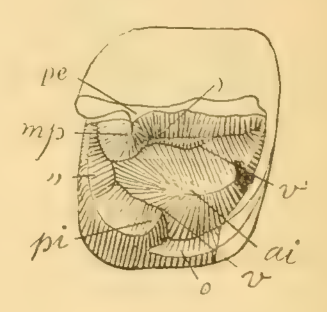


Fig. 495. *Scabellia laticincta* Amgh. Molaire supérieure droite, incomplète sur le côté externe, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

(fig. 494); le déplacement a tellement éloigné le tubercule *pi* du médian postérieur *mp* que l'espace intermédiaire qui correspond à la branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale médiane *(v)* n'a plus rien de ressemblant avec la fente généralement étroite et profonde de la branche en question. L'entrée *(v)* de la vallée transversale placée entre les deux tubercules internes a perdu toute communication ou relation avec la branche antérieure *(v')*, et le bourrelet postérieur (,,) s'est tellement aplati que l'espace correspondant à la fossette périphérique postérieure et à la branche postérieure

de la vallée transversale médiane constitue une surface presque plate. Le tubercule médian postérieur *mp* est très bas, mais gros, et avec un prolongement antérieur en forme de crête basse qui délimite un creux en croissant ()) bien prononcé, et comparable à celui que l'on voit sur les molaires d'*Albertogaudrya oxygona*.

Chez *Scabellia laticincta* (fig. 495) qui est le type du genre, le denticule postérieur interne *pi* se trouve à la même place que dans l'espèce précédente, mais il s'est tellement rapproché de l'antérieur interne *ai* qu'il s'est soudé avec ce dernier, restant presque tout à fait effacée l'entrée *v* de la vallée transversale. En outre, ce tubercule *pi* s'est tellement aplati qu'il a perdu la forme conique et qu'il s'est transformé au bout interne du bourrelet postérieur („) qui a acquis un développement exceptionnel. Le bourrelet interne (⊙) est aussi très large et aplati, mais il reste séparé du précédent, terminant à la base de la face antérieure du denticule postérieur interne. La crête antérieure a la forme d'un arc de cercle comme dans l'espèce précédente de même que chez *Albertogaudrya oxygona*. Le denticule médian postérieur *mp* est à base large et en demi-cercle, et au lieu d'être bas comme dans tous les animaux de ce groupe que nous avons précédemment examinés, il est haut et descend en forme de crête; cette crête se fusionne avec la partie de la crête externe correspondant au denticule postérieur externe *pe*. Cette dernière conformation rapproche cette espèce des coryphodontidés dans un des caractères qui paraissait exclusif à ces derniers. Il y a aussi un prolongement antérieur de denticule *mp* et de la fossette en croissant ()) correspondante, mais moins prononcés que dans l'espèce antérieure.

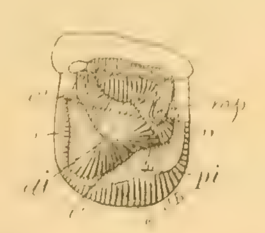


Fig. 496. *Scabellia duplex* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Dans les molaires de *Scabellia duplex* (fig. 496), le denticule postérieur interne *pi* conserve la même position, mais il a diminué considérablement de grosseur. En plus, les deux bourrelets antérieur (,) et interne (⊙) aboutissent au sommet de ce denticule de manière à le rendre moins distinct. Le denticule antérieur interne *ai* est proportionnellement très grand, et le médian postérieur *mp* est gros mais excessivement bas. Par le grand développement du denticule

ai et l'atrophie du *pi*, ainsi que par le contour de la couronne, les molaires de cette espèce se rapprochent singulièrement de celles du genre *Trigonostylops* auquel je les avaient précédemment attribuées.

C'est certainement d'une espèce de ce groupe que s'est séparée la famille des coryphodontidés.

Les astrapothéridés ont aussi la même origine; le genre *Albertogaudrya* en est la souche. Dans les espèces qui se placent dans cette ligne, au lieu de s'aplatir et de s'effacer comme dans la plupart des espèces que nous avons passées en revue, le tubercule médian postérieur, devient au contraire plus haut; en outre, le tubercule postérieur interne *pi* se porte vers le côté externe de manière à diminuer

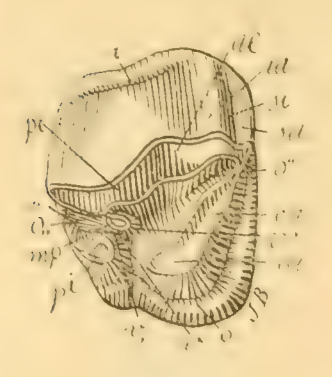


Fig. 497. *Albertogaudrya separata* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé de Patagonie (notostylopéen supérieur).

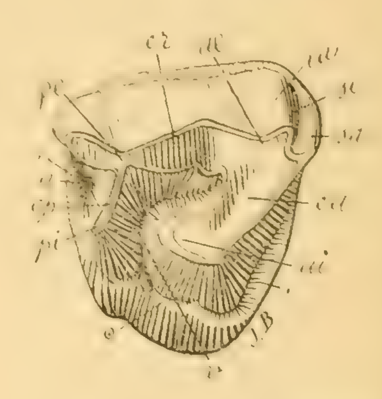


Fig. 498. *Astraponotus (Notamynus) ? Holdichi* (Roth) Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen). Collection du Musée de La Plata.

l'espace qui le sépare de la partie de la crête externe correspondant au denticule *pe*. Dû à ces changements, le denticule médian postérieur *mp* se trouve rapproché à la fois du denticule externe *pe* et de l'interne *pi* comme on le voit très bien sur les molaires d'*Albertogaudrya separata* (fig. 497); on ne voit plus de vestiges de la prolongation antérieure et en forme de crête du denticule *mp* ni du creux en croissant, et la branche antérieure *(r')* de la vallée transversale médiane s'est considérablement rétrécie. La branche postérieure *($r_{,}$)* de la même vallée qui sépare les denticules *pi* et *mp* est profonde et très étroite à cause du rapprochement des deux denticules dont j'ai déjà parlé.

Dans leurs molaires supérieures, les astrapothéridés ne diffèrent des albertogaudryidés que par la formation de la crête transversale postérieure, la transition des espèces de l'un à l'autre groupe étant presque insensible. Ainsi, *Astraponotus* (fig. 498) a des molaires presque absolument égales à celles d'*Albertogaudrya separata*. La seule modification consiste en ce que le denticule *pi* s'est encore rapproché davantage vers le denticule *mp* de manière qu'ils se sont fusionnés jusqu'au sommet en formant une crête transversale postérieure *cp* très mince qui par son bout externe va s'unir avec la crête longitudinale externe *cr*. La fusion des deux denticules *mp* et *pi* fit disparaître la branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale médiane *(v)*, et la dépression qui existe entre le bourrelet

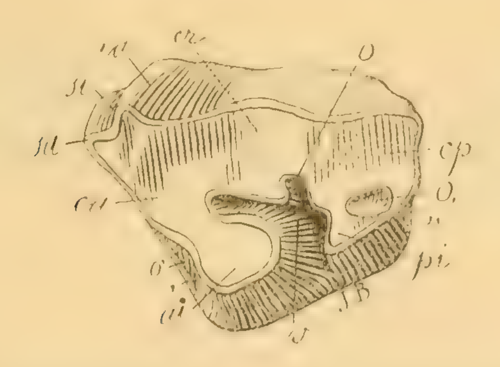


Fig. 499. *Parastrapotherium Holmbergi* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

postérieur (,,), la crête longitudinale externe *cr* et la transversale postérieure *cp* constitua une fossette périphérique postérieure *(o,)* complètement isolée. La crête transversale antérieure *ca* ainsi que l'externe *cr* se sont élargies aux dépens de la vallée transversale médiane qui s'est au contraire rétrécie.

Les molaires de *Parastrapotherium* (fig. 499) sont des molaires d'*Astraponotus* dont les crêtes se sont encore élargies et dont la vallée transversale s'est encore rétrécie. Le bourrelet basal postérieur (,,) s'est fondu avec la crête transversale postérieure *cp* diminuant ainsi la grandeur de la fossette périphérique postérieure *(o,)*. Les molaires d'*Astrapotherium* (fig. 500), d'une simplicité tout à fait remarquable, ont été le resultat d'un plus grand élargissement

des crêtes et d'une plus forte diminution de l'étendue des creux. Au sujet de cette transformation et dans la crainte de trop me répéter, je m'en tiens à ce que j'en ai dit plus haut. Il serait également superflu, ou du moins en dehors de mon but fondamental, de m'occuper des nombreuses et petites variations que présentent les molaires des différentes espèces et genres de ce groupe, et je passe aux représentants des deux familles plus primitives de l'ordre, les *Trigonostylopidae* et les *Pantostylopidae*.

Les représentants de ces deux familles diffèrent des *Albertogaudryidae* par leur astragale pourvu d'une tête articulaire portée par un col assez long, et par les doigts pourvus de phalanges onguéales arquées et comprimées, qui étaient armées de griffes et non de sabots. Les molaires des *Trigonostylopidae* diffèrent par leur contour

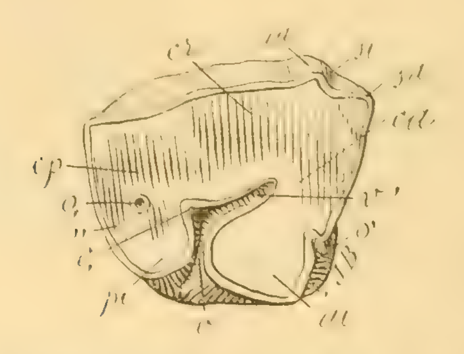


Fig. 500. *Astrapotherium magnum* (Owen) Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, aux trois quarts (3/4) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

toujours triangulaires, par le grand développement de l'arête ou tubercule surangulaire et par l'atrophie constante, quoique à différents degrés, du tubercule postérieur interne. Les *Pantostylopidae* sont tous très petits et leurs molaires présentent toutes les transitions du type quadrangulaire au type triangulaire. La différence constante entre les *Trigonostylopidae* et les *Pantostylopidae* consiste dans le bourrelet basal postérieur qui dans les molaires de ces derniers est toujours indépendant, tandis que sur celles des *Trigonostylopidae* il se fond toujours dans le tubercule postérieur interne. D'ailleurs, aussi bien les uns que les autres se rattachent aux *Albertogaudryidae* et aux *Coryphodontidae* par leurs molaires supérieures dont la crête transversale antérieure est constituée par une lame

qui va tout droit du denticule antérieur interne *ai* au denticule supplémentaire surangulaire antérieur *sa*.

Chez quelques espèces, qui possèdent des molaires avec ce denticule encore indépendant de la crête externe, cette conformation est très visible: tel est le cas de *Trigonostylops subtrigonus*, (fig. 501); sur la molaire de cette espèce ici figurée, on voit la crête transversale antérieure fortement courbée en arc de cercle, et dans le fond du bassin, près de la crête externe, à côté du denticule antérieur externe, on voit le petit denticule médian antérieur *ma* séparé de la crête antérieure par une vallée profonde qui aboutit au sillon angulaire externe antérieur *si;* cette vallée est le commen-

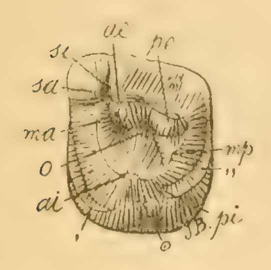


Fig. 501. *Trigonostylops subtrigonus* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).



Fig. 502. *Pantostylops completus* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

cement de celle plus profonde qui sépare, chez les coryphodontidés, l'élément surangulaire *sa* du denticule antérieur externe *ae*.

Les *Trigonostylopidae* ainsi que les *Albertogaudryidae*, descendent des *Pantostylopidae*. Ces derniers ont aussi la crête transversale antérieure en connexion directe avec les éléments *ai* et *sa*, mais ils en diffèrent par le bourrelet postérieur indépendant du denticule *pi*, du moins dans le plus grand nombre des espèces.

Pour le moment, on ne peut pas déterminer avec précision l'espèce ou le genre de ce groupe qui a été le point de départ des trigonostylopidés, les formes qui peuvent se rapporter à cette souche sont en nombre si considérable qu'il n'y a que la difficulté du choix. Les représentants les plus primitifs et les moins spécialisés

ont les molaires à contour quadrangulaire parfait et avec les deux denticules internes coniques, d'égale grandeur et séparés par une vallée transversale médiane large et profonde. *Pantostylops completus* (fig. 502) est dans ce cas. Mais les formes les plus spécialisées ont des molaires d'un type trigonodonte plus parfait que les trigonostylopidés. Un contraste singulier, bien visible sur les molaires de *Polystylops progrediens* (fig. 503), est que ces organes se compliquaient sur la face externe pendant qu'ils se simplifiaient sur le côté interne: le denticule postérieur interne a complètement



Fig. 503. *Polystylops progrediens* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

ment disparu tandis que le denticule médian postérieur *mp* au contraire est devenu plus grand et s'est divisé en deux branches dont les bouts terminent dans la crête externe; le centre de ce grand denticule, entre les deux branches et la crête externe, est occupé par une fossette profonde. La muraille externe est tellement compliquée qu'elle présente sept arêtes perpendiculaires, le nombre maximum qu'on trouve dans les molaires des ongulés.

Polystylops amplus (fig. 504), une autre espèce du même genre mais de taille beaucoup plus considérable, montre la même complication de la muraille externe quoique moins apparente, et le côté interne est moins réduit. La crête postérieure constituée par le denticule médian postérieur *mp* est plus longue et arrive presque jusqu'au bord de la face interne où il y a aussi des vestiges à peine visibles, il est vrai, du denticule postérieur interne *pi*. A l'autre bout, la division du denticule en deux branches est imparfaite; la branche antérieure n'atteint pas la crête externe, et par conséquent la fossette que l'on voit dans l'autre espèce reste ouverte en avant et en communication avec le bassin central.

Les espèces du genre *Hemistylops* présentent une transition parfaite entre celles de *Polystylops* et *Pantostylops* d'un côté et les trigonostylopidés de l'autre. Au premier coup d'œil, on pourrait confondre les molaires d'*Hemistylops paucicuspidatus* (fig. 505) avec celles de *Polystylops*, mais en les regardant de plus près on s'aperçoit que les premières diffèrent par la muraille externe beaucoup moins compliquée, par le denticule médian postérieur très large, aplati, complètement séparé de la crête externe, et

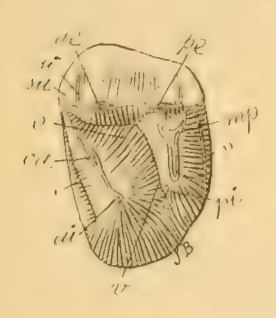


Fig. 504. *Polystylops amplus* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

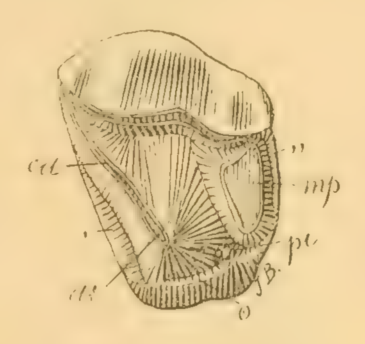


Fig. 505. *Hemistylops paucituberculatus* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

sans vestiges de bifurcation au bout. Sur le côté interne on voit en outre, quoique dans un état rudimentaire, le tubercule postérieur interne *pi*, et le bourrelet basal interne (⊙) est fortement développé. Le bout interne de la crête constituée par le tubercule médian postérieur *mp* est placé dans une direction interne et parallèle à celle de la crête antérieure.

Les molaires d'*Hemistylops incompletus* (fig. 506) sont construites sur le même type fondamental de celles de l'espèce précédente, mais elles en diffèrent par quelques modifications apparemment insignifiantes, et pourtant très importantes parce qu'elles le rapprochent non seulement des trigonostylopidés, mais aussi des albertogaudryidés, et même des coryphodontidés.

Ces modifications consistent: 1° dans la présence du denticule postérieur interne *pi* sous la forme d'un tubercule conique rappro-

ché de l'antérieur interne *ai* mais beaucoup plus petit que celui-ci, caractère qui le rapproche d'*Albertogaudrya*; 2° dans la direction de la crête transversale postérieure contituée par le tubercule mé-

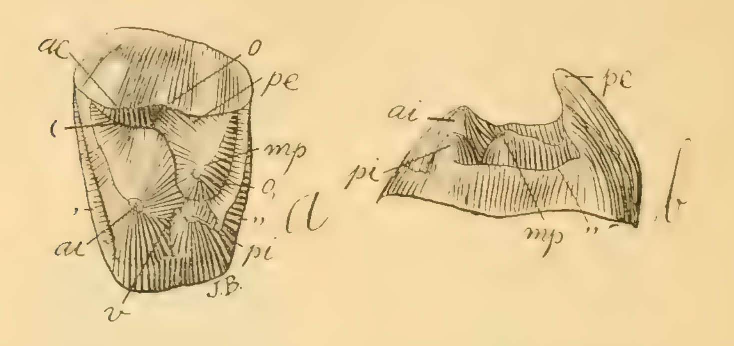


Fig. 506. *Hemistylops incompletus* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

dian postérieur *mp*: cette crête, au lieu d'avoir une direction transversale parfaite, est placée obliquement et avec le bout interne dans la direction du denticule antérieur interne *ai*, caractère qui

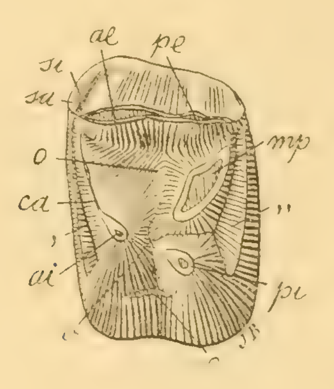


Fig. 507. *Hemistylops trigonostyloides* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

la rapproche des trigonostylopidés. Cette crête se fusionne vers le dehors avec la crête externe, constituant comme un contrefort

de celle-ci, mais elle est beaucoup plus basse. En regardant la molaire par la face postérieure, on voit la pointe de la crête externe correspondant au denticule postérieur externe *pe* beaucoup plus haute et inclinée en dedans au-dessus du bout interne de la crête postérieure; en supposant que cette pointe externe *pe* penche encore un peu plus en dedans elle viendrait se placer sur la pointe *mp*, et en se fusionnant avec celle-ci, on aurait absolument la conformation si caractéristique de la partie postérieure de la molaire de *Coryphodon subquadratus* (figs. 471 et 478).

Hemistylops trigonostyloides (fig. 507) est de taille plus considérable, mais les molaires s'éloignent très peu de celles de l'espèce précédente. Le tubercule postérieur interne *pi* a la même forme conique et les mêmes proportions mais il est encore un peu plus rap-

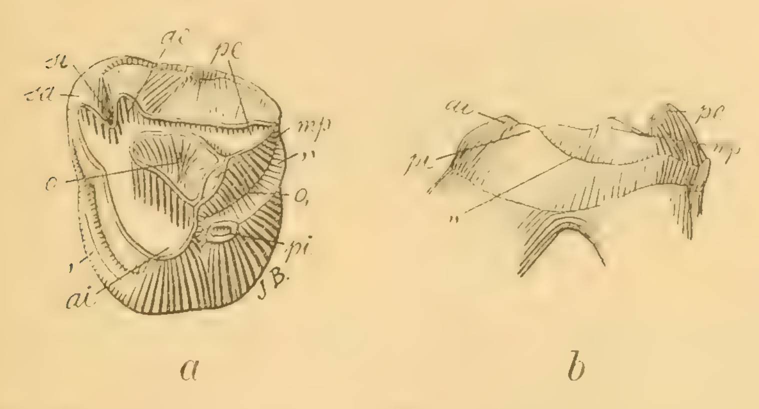


Fig. 508. *Trigonostylops eximius* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par le face masticatrice, et *b*, vue par la face postérieure, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

proché de l'antérieur interne *ai*. Le denticule médian postérieur *mp* est beaucoup plus bas, mais il conserve la même direction, et son bout interne vient terminer à la base du denticule antérieur interne *ai*, ce qui donne origine à un commencement de triagle avec le bassin central *(o)* correspondant, et la rapproche d'une manière très notable de la conformation propre aux trigonostylopidés.

La seule différence notable entre les molaires d'*Hemistylops trigonostyloides* et celles de *Trigonostylops eximius* (fig. 508), ne tenant pas compte de la différence de grandeur, consiste dans le bourrelet basal postérieur („) dont le bout interne qui reste

indépendant chez le premier, se fusionne dans le dernier avec le denticule postérieur interne *pi*; on peut aussi ajouter que le denticule médian postérieur *mp* est plus petit et uni par une crête au denticule antérieur interne *ai*. Les autres différences qu'on aperçoit sur les dessins qui représentent les molaires des deux espèces sont le résultat de la différence d'âge, l'exemplaire d'*Hemistylops* étant jeune et celui de *Trigonostylops* très vieux. C'est à cause de l'usure que, sur la molaire de cette dernière espèce, le bassin central *(o)* apparaît excessivement réduit, et le denticule antérieur interne *ai* comme beaucoup plus grand qu'il n'est en réalité.

Par quelques caractères, les molaires de *Trigonostylops germinalis* (fig. 509) se rapprochent encore davantage de celles d'*Hemistylops;* ainsi, par exemple, elles conservent le denticule postérieur

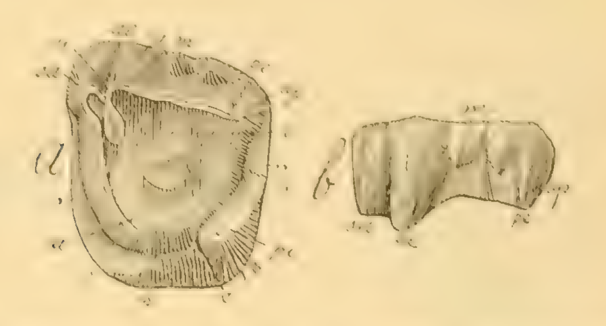


Fig. 509. *Trigonostylops germinalis* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

interne *pi* plus distinct du denticule antérieur interne *ai*. Par d'autres caractères, elles s'en éloignent au contraire davantage: le tubercule médian postérieur a tellement diminué de grosseur qu'il n'est plus visible comme élément indépendant, mais la crête qui le relie au denticule antérieur interne *ai* et dans laquelle celui-ci s'est fondu est plus haute et le triangle est complet, le denticule postérieur interne *pi* restant complètement en dehors du trigon dont il est séparé par la partie de la vallée transversale médiane correspondant à l'entrée *(e)*.

Dans les molaires de *Trigonostylops insumptus* (fig. 510), le denticule médian postérieur *mp* est petit, très bas, et conserve son indépendance, parce que dans cette espèce la crête postérieure destinée à le rattacher au denticule *ai* ne s'est pas formée. Le den-

ticule postérieur interne *pi* est petit, et il apparaît comme un simple grossissement du bout interne du bourrelet postérieur („). Chez *Trigonostylops secundarius* (fig. 511) et plusieurs autres espèces du même genre, le denticule postérieur interne *pi* est si réduit qu'on ne le distingue plus du bourrelet basal postérieur („). En outre le triangle est parfait, avec la crête suivie, et sans grossissement qui indique l'emplacement du denticule médian postérieur. C'est le plus haut degré de spécialisation observé sur les molaires des trigonostylopidés.

Les renseignements qui précèdent permettent de se faire une idée assez juste de la succession des différents groupes qui constituent l'ordre des amblypodes, et aussi de la valeur de ces groupes au point de vue taxonomique. Quoique dans ce travail je n'aie

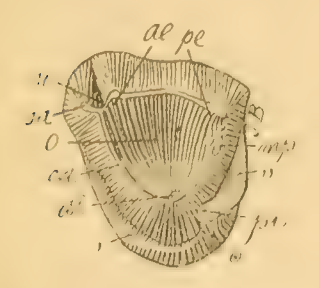


Fig. 510. *Trigonostylops insumptus* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

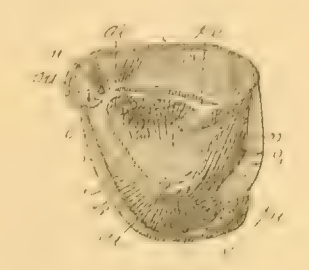


Fig. 511. *Trigonostylops secundarius* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

pas en vue les questions qui se rattachent à la nomenclature, je crois, dans ce cas, vu l'importance et la singularité de cet ordre, qu'il me sera permis d'en dire quelques mots.

Tout d'abord, je dois insister sur ce que j'ai dit plus haut au sujet des *Pantolambdidae*, type du sous-ordre des *Taligrada*, que ces animaux ne rentrent pas dans l'ordre des *Amblypoda*.

Les représentants de cet ordre propres à l'Amérique du Nord avaient été distribués en trois sous-ordres, les *Dinocerata* ayant pour type le genre *Uintatherium (Dinoceras)*, les *Pantodonta* dont le type est le genre *Coryphodon*, et les *Taligrada* qui ne comprenaient originairement que le seul genre *Pantolambda*. J'ai inclus comme faisant partie du même ordre, le sous-ordre des *Astrapothe-*

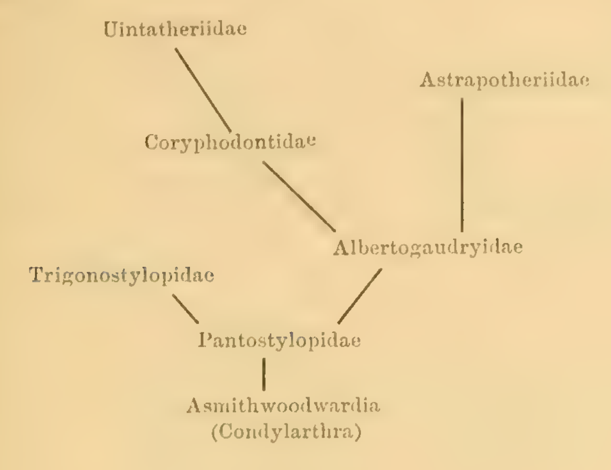
roidea. En retranchant les *Taligrada*, il resterait toujours trois sous-ordres. En outre, les *Pantostylopidae* diffèrent tellement des *Astrapotheroidea* qu'ils mériteraient de constituer un quatrième sous-ordre, mais dans le cas que les trois sous-ordres restants aient réellement droit à être conservés. C'est précisément ce que je considère maintenant fort improbable.

Chacun des deux sous-ordres de l'Amérique du Nord ne serait représenté que par une seule famille: les *Dinocerata* par les *Uintatheriidae*, et les *Pantodonta* par les *Coryphodontidae*, tandis que les *Astrapotheroidea* de l'Argentine renferment trois familles bien distinctes, les *Astrapotheriidae*, les *Albertogaudryidae* et les *Trigonostylopidae*. Les différences qui distinguent ces trois familles sont au moins aussi grandes que celles qui existent entre les *Coryphodontidae* et les *Uintatheriidae*, de sorte que je pourrais à la rigueur diviser aussi les *Astrapotheroidea* en trois groupes de la valeur de sous-ordres.

Mais en serrant de plus près les termes de la question, je trouve, du moins d'après mon critérium, que les *Astrapotheriidae* ne diffèrent pas suffisamment des *Albertogaudryidae* pour qu'on les sépare comme des sous-ordres distincts. Les différences entre les *Coryphodontidae* et les *Uintatheriidae* étant encore moindres, je trouve également sans raisons d'être les sous-ordres des *Pantodonta* et des *Dinocerata*. En outre, comme les différences qui existent entre les *Coryphodontidae* et les *Albertogaudryidae* ont évidemment beaucoup moins d'importance que celles qui séparent ces mêmes *Albertogaudryidae* des *Astrapotheriidae* ou ces derniers des *Trigonostylopidae*, je crois maintenant qu'il n'y a plus de raison pour conserver le sous-ordre des *Astrapotheroidea* que j'ai proposé il y a une dizaine d'années. Bref: l'ordre des *Amblypoda* constitue une unité non divisible en sous-ordres distincts, mais seulement en plusieurs familles. Les familles connues sont au nombre de six: *Pantostylopidae*, *Trigonostylopidae*, *Albertogaudryidae*, *Astrapotheriidae*, *Coryphodontidae* et *Uintatheriidae*. De ces six familles, les quatre premières sont propres à la Patagonie; les coryphodontidés se trouvent à la fois en Europe et dans l'Amérique du Nord, mais les uintathéridés sont exclusifs de ce dernier continent. Les amblypodes ont commencé par des formes chétives comme des rats et des souris, et ils ont terminé avec des créatures qui comptent au nombre des mammifères les plus gigantesques et les plus bizarres qui aient existé.

Les plus anciens et les plus primitifs sont les *Pantostylopidae* qui descendent d'une forme de condylarthre égale ou semblable au

genre *Asmithwoodwardia*. Les relations phylogénétiques des autres familles ont déjà été vues dans l'examen que j'ai fait de la denture, mais il est utile de les présenter sous une forme synthétique et graphique.



XIV.

La transformation des molaires dans les taligrades

Taligrada est un groupe d'ongulés qui descend des condylarthres. Ses formes les plus anciennes et les plus primitives se confondent avec ces derniers, tandis que les plus récentes et plus spécialisées se sont développées jusqu'à un certain point parallèlement aux amblypodes. La valeur du groupe est difficile à établir, et provisoirement je suis porté à le considérer comme un sous-ordre de *Condylarthra*.

L'astragale est toujours pourvu d'une tête articulaire bien distincte supportée par un col plus ou moins long, et il montre la poulie articulaire supérieure plus creusée que chez les amblypodes, exception faite des *Trygonostylopidae* et des *Pantostylopidae*. Les molaires sont toujours plus ou moins triangulaires et se distinguent très facilement de celles des amblypodes entre autres, par deux caractères très importants: 1° l'absence de l'arête surangulaire antérieure *sa* toujours si développée dans les amblypodes, tandis que dans les formes les plus spécialisées, elle est remplacée par une très forte arête angulaire antérieure *aa*; 2° la présence d'une très forte

arête perpendiculaire médiane externe *m* qui manque toujours chez les amblipodes, avec l'exception de quelques genres les plus primitifs et les plus rapprochés des condylarthres qui en montrent de très légers vestiges.

Ce groupe est représenté par deux familles, les *Periptychidae* qui sont les plus anciens et les plus rapprochés des condylarthres; et les *Pantolambdidae* qui descendent des précédents et qui sont par conséquent plus récents et plus spécialisés.

Les *Periptychidae* se distinguent par leurs molaires persistantes supérieures qui montrent les six denticules primitifs tous isolés, mais avec une disposition et des proportions un peu différentes de celles des condylarthres ordinaires, quoiqu'il soit presque impossible de tracer une ligne de séparation bien nette entre les uns et les autres.

Comme le montre la figure 512, qui représente les molaires supérieures du genre *Periptychus*, type de la famille, et propre à l'Amérique du Nord, les persistantes ne sont pas à contour triangu-

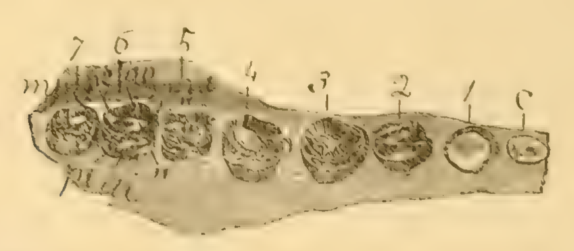


Fig. 512. *Periptychus rhabdodon* Cope. Maxillaire supérieur droit avec les molaires, vu par la face masticatrice, aux deux tiers (²/₃) de la grandeur naturelle, d'après Cope. Éocène inférieur de l'Amérique du Nord (Puerco beds).

laire comme on l'a prétendu, sinon qu'elles sont quadrangulaires, avec l'exception de la dernière qui est presque circulaire. Ce qui distingue les molaires de ces genres de celles des condylarthres typiques, comme *Phenacodus*, *Euprotogonia* ou *Didolodus*, c'est la disposition des tubercules.

L'antérieur interne est devenu beaucoup plus grand et s'est déplacé plus en arrière de manière à occuper le milieu du côté interne. A son tour le postérieur interne, refoulé en arrière par le précédent, est devenu plus petit et s'est fondu avec le bourrelet postérieur. Le déplacement du tubercule antérieur interne *ai* vers l'arrière a laissé de la place en avant pour que le bourrelet basal

se développe davantage ainsi que le denticule supplémentaire médian antérieur *ma*. Il résulte de ces changements que le côté interne montre un grand tubercule médian qui est l'antérieur interne lequel est suivi en avant et en arrière des deux pointes plus petites fondues avec le bout interne des bourrelets correspondants. C'est ce dernier caractère plus ou moins exagéré qui donne à tout le groupe un aspect particulier qu'on reconnaît au premier coup d'œil. L'exagération dans le développement du tubercule antérieur interne *ai* a donné aux molaires un contour triangulaire dans les formes plus spécialisées. En outre, chez presque tous les représentants de ce groupe, les deux denticules médians se prolongent

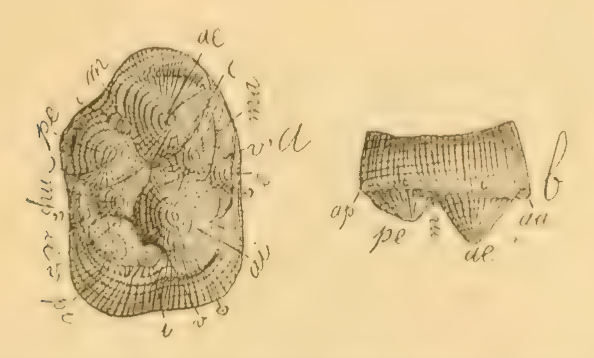


Fig. 513. *Enneoconus parvidens* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

vers la périphérie sous la forme de crêtes très minces qui s'effacent graduellement.

Pour le moment, on ne pourrait pas dire avec certitude quel condylarthre a donné origine à ce groupe si singulier dans la conformation de la denture. *Enneoconus* (fig. 513) s'en rapproche beaucoup par le grand développement du tubercule antérieur interne *ai* ainsi que par celui de l'antérieur externe *ae* qui est également fort développé chez *Periptychus*, mais le déplacement vers l'arrière du premier de ces denticules est encore peu prononcé.

Dans l'Argentine, la forme la plus rapprochée de *Periptychus* est *Properiptychus argentinus* (fig. 514), du crétacé supérieur d'Entrerios. Malheureusement on n'en connaît que la partie antérieure du maxillaire qui montre, avec la troisième molaire seulement, les alvéoles des molaires antérieures. Pourtant, la forme de cette dent

constituée par un grand cône externe dont la base est entourée sur le côté interne par une grande lame ou bourrelet denté, ainsi que la surface rugueuse de l'émail et la direction des stries ou rugosités, indiquent clairement qu'on est en présence d'un animal de ce groupe.

Dans le tertiaire ancien de l'Amérique du Nord, *Ectoconus ditrigonus* (fig. 515) est la forme la plus rapprochée de *Periptychus*. Les molaires supérieures persistantes et caduques montrent sur le côté interne mais plus prononcés les caractères de celles de *Periptychus;* on dirait que les molaires sont ici constituées par trois lobes de grandeur très différente, celui du milieu (tubercule antérieur interne *ai*) étant beaucoup plus grand que les deux latéraux *e* et *pi*. Les deux denticules médians sont un peu plus grands que chez *Periptychus*, mais moins distincts et plus rapprochés de l'antérieur interne avec lequel ils finissent par se fusionner. Sur le côté externe les caractères les plus notables sont la



Fig. 514. *Properiptychus argentinus* Amgh. Morceau de maxillaire supérieur du côté droit, avec une partie de l'alvéole de la canine, les alvéoles de la première et deuxième molaire, et la troisième molaire en place: *a*, vu par la face masticatrice et *b*, vu par la face externe, de grandeur naturelle. Guaranien supérieur d'Entrerríos.



Fig. 515. *Ectoconus ditrigonus* Cope. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Cope. Éocène inférieur de l'Amérique du Nord (Puerco beds) [1].

[1] Cette figure doit être considérée plutôt comme schématique ou démonstrative plutôt que comme une représentation exacte de la pièce originale, surtout pour ce qui regarde le côté externe, car la figure donnée par Cope est si obscure qu'on n'y distingue pas nettement les différents caractères qui sont par conséquent très difficiles à copier. Le Musée de New York, d'après les publications de M. Osborn, possède de très belles séries de molaires supérieures d'*Ectoconus*, mais je n'en connais pas des figures.

présence d'un grand bourrelet basal externe (') et d'un tubercule supplémentaire médian *m* placé très en arrière à côté du postérieur externe *pe*. Il est bien évident que cette forme de molaire n'est qu'un développement de celle de *Periptychus*.

Dans l'Argentine, la forme qui s'en rapproche le plus est le genre *Argyrolambda* (fig. 516). La disposition des trois lobes internes *e*, *ai* et *pi*, dont celui du milieu est beaucoup plus grand, le grand développement du tubercule supplémentaire médian externe *m* et sa position très en arrière à côté du tubercule postérieur externe *pe* qui est suivi d'un grand bourrelet basal externe (') sont des caractères

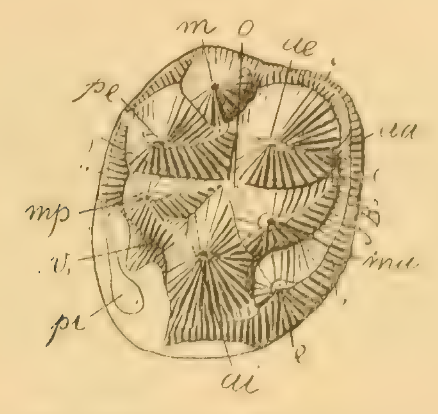


Fig. 516. *Argyrolambda conidens* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres $\left(\frac{3}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

qui le rendent presque absolument identique à *Ectoconus*. La différence la plus considérable apparaît dans le contour des molaires qui est quadrangulaire ou rectangulaire dans *Ectoconus*, et circulaire ou subcirculaire dans *Argyrolambda*. Une autre différence remarquable consiste dans la forme des tubercules qui, dans ce dernier genre, sont plus coniques et plus indépendants, caractère qui le rapproche davantage des anciens condylarthres. Le tubercule supplémentaire médian antérieur *e* est beaucoup plus fort et plus conique que dans tous les autres genres connus du même groupe. Le denticule médian antérieur *ma* est aussi proportionnellement très grand, avec une crête mince et en arc de cercle qui va se fondre dans le bourrelet basal antérieur(,). Le bassin central *(o)* est grand et profond, et les deux vallées en croissant [(et)], dernier vestige de l'ancien stade condylarthre, sont aussi bien marquées.

Heterolambda (fig. 517) montre des molaires plus spécialisées que celles des genres précédents. Le tubercule antérieur interne *ai* est proportionnellement beaucoup plus grand tandis que le postérieur interne *pi* est tellement réduit qu'on peut le considérer comme presque supprimé; pourtant, on le distingue encore du bourrelet postérieur sur le bout interne duquel il continue à former une petite pointe. Cette atrophie du denticule *pi* et l'hypertrophie de l'*ai* donnent aux molaires un contour nettement triangulaire. Le denticule médian antérieur *ma* se rapproche un peu de la forme en croissant et il s'unit par une lame antérieure au bourrelet antérieur (,) tandis qu'une autre lame postérieure plus courte l'unit avec le tu-

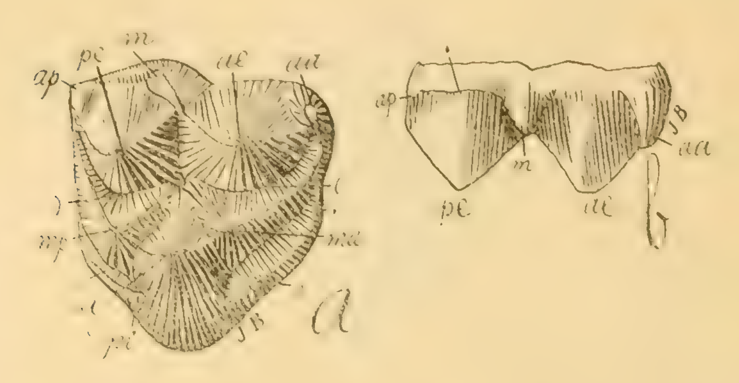


Fig. 517. *Heterolambda lunulata* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

bercule antérieur interne. Le denticule médian postérieur *mp* a la forme parfaite de croissant, mais malgré cela il est complètement indépendant de l'antérieur interne *ai*. Les deux denticules externes *ae*, *pe*, sont d'égale grandeur et ils terminent en pointes parfaites en V. L'arête angulaire antérieure *aa* est développée de manière à constituer un petit tubercule, et il en est de même de la médiane *m*. Les deux denticules externes *ae*, *pe* ont leur face interne fortement convexe, et ils sont séparés des denticules médians correspondants par des vallées en croissant profondes et en arc de cercle complet, ce qui ne laisse aucun doute que les éléments médians avaient primitivement la forme de pointe conique.

Eulambda (fig. 518) est un autre genre du même groupe qui s'éloigne de tous les autres par des caractères de spécialisation qui

lui sont propres, tandis que la très faible hauteur de la couronne de ses molaires indique certainement un type primitif. Les rapports avec les autres genres sont clairement indiqués par la disposition des trois lobes internes, *ai, pi* et *e*, mais dans leur ensemble les molaires sont à contour quadrangulaire parfait au lieu d'être à contour triangulaire comme dans *Heterolambda*, ou circulaire comme dans *Argyrolambda*. Cette conformation est due au grand développement du denticule supplémentaire médian antérieur *e* qui occupa l'espace laissé libre par le déplacement vers l'arrière de l'antérieur interne *ai*. La persistance de la branche postérieure *(v,)* de la vallée transversale médiane et sa forme en arc de cercle indiquent clairement que le denticule postérieur interne *pi*, confiné sur la par-

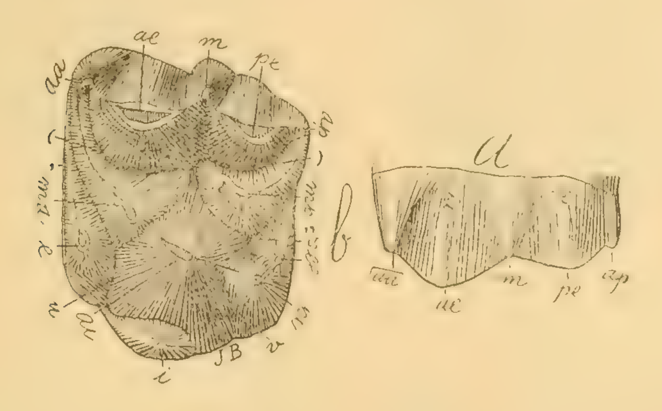


Fig. 518. *Eulambda deculca* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, grossie six diamètres $(\frac{6}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

tie angulaire de la dent, était autrefois beaucoup plus grand et placé en face du médian postérieur *mp*. Tous les tubercules, quoique relativement gros, sont très bas, comme aplatis, ce qui est dû à la faible hauteur de la couronne. Les deux denticules médians *ma*, *mp* sont proportionnellement gros, mais complètement indépendants de l'antérieur interne; une crête mince en arc de cercle unit chacun de ces denticules avec le bourrelet basal transversal du côté correspondant. Les crêtes perpendiculaires externes angulaire antérieure *aa* et médiane *m* sont très développées. Un caractère bien singulier propre à ce genre est la présence d'un fort tubercule supplémentaire interne, probablement homologue de l'interlobulaire *i*, mais qui est placé ici à la base de la partie interne du tubercule antérieur interne *ai*.

A première vue, les molaires de *Josepholeidya adunca* (fig. 519) ont une ressemblance générale avec celles du genre précédent, ce qui est dû surtout à leur contour également sub-quadrangulaire; mais elles sont plus élargies transversalement et elles présentent aussi d'autres différences qui ne permettent pas de les réunir dans un même genre, comme je l'avais fait au commencement. La couronne est beaucoup plus haute et tous les tubercules sont plus co-

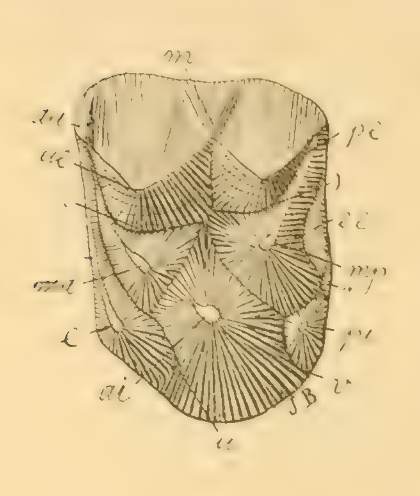


Fig. 519. *Josepholeidya adunca* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Fig. 520. *Guilielmofloweria plicata* Amgh. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

niques et plus saillants. Il n'y a pas de tubercule supplémentaire interne *i* et les deux crêtes perpendiculaires externes angulaire antérieure *aa* et médiane *m* sont beaucoup moins saillantes, et les intermédiaires sont presque effacées. Les deux denticules médians *ma*, *mp* sont plus coniques et plus indépendants. Le bassin central est grand et les deux vallées en croissant sont aussi prononcées que dans le genre précédent.

Les molaires des *Pantolambdidae* ne diffèrent de celles des *Periptychidae* que par les denticules médians qui se fusionnent avec l'antérieur interne de manière à constituer ensemble une grande crête interne en arc de cercle plus ou moins parfaite, mais la transition de l'un à l'autre groupe est presque insensible.

Le genre *Guilielmofloweria* (fig. 520) constitue une de ces forme de transition. La couronne des molaires est excessivement basse, et tous les tubercules sont gros, aplatis et très rapprochés. Les deux denticules médians *ma*, *mp*, sont très gros et tellement rapprochés de l'antérieur interne *ai* qu'ils sont en contact jusqu'au sommet, la ligne de distinction entre les trois denticules étant indiquée par les lames d'émail qui n'ont pas encore disparu. Les dents étant un peu plus usées, les lames d'émail disparaissent et les trois denticules ne constituent qu'une seule grande figure en arc de cercle. Le grossissement des tubercules médians a considérablement réduit le bassin central *(o)*. Le côté interne de la molaire est très étroit parce que le denticule postérieur interne *pi* s'est réduit de façon à ne constituer que le bout interne du bourrelet transversal postérieur, et le tubercule supplémentaire médian antérieur ne consiste que dans un épaississement du bourrelet transversal antérieur placé loin de son bout interne.

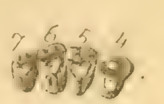


Fig. 521. *Hemithlaeus Kowaleskianus* Cope. Molaires 4 à 7 du côté droit, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle, d'après Osborn et Earle. Éocène inférieur des États-Unis (Puerco beds).

Les paléontologistes de l'Amérique du Nord séparent, sous le nom d'*Anisonchinae* et ayant pour type le genre *Anisonchus*, certaines formes assez semblables comme formant une sous-famille des *Periptychidae;* ils les distinguent par l'absence des denticules médians. *Hemithlaeus Kowaleskianus* (fig. 521) est une des formes les plus caractéristiques de ce groupe. La ressemblance avec le genre précédent et dans presque tous les détails est surtout remarquable sur la partie interne des molaires dont le denticule postérieur interne *pi* et le médian supplémentaire antérieure *e* sont de forme identique; les bourrelets antérieur et postérieur présentent aussi une conformation identique dans leurs relations avec le cône central *ai*. En présence de cette grande ressemblance, il me paraît qu'il ne peut pas venir à l'idée que ces molaires se soient constituées par une voie bien distincte de celle parcourue par les mêmes dents du genre *Guilielmofloweria*. L'unique différence appréciable apparaît précisément dans les denticules médians qui ont perdu leur indépendance par leur fusion avec l'antérieur interne. Ceci est tellement évident qu'on distingue très bien sur la figure le bassin central et les deux fentes en croissant qui limitent les denticules externes et qui séparaient primitivement ceux-ci des denticules médians coniques et indépendants placés en face sur le côté interne.

Le stade de transformation des molaires d'*Hemithlaeus* est presque absolument égal à celui des molaires de *Ricardolydekkeria cinctula* (fig. 522). Ici aussi les denticules médians ont perdu leur indépendance; mais sur le côté externe de la crête en arc de cercle qui regarde le bassin central, on voit très bien les convexités saillantes qui correspondent aux denticules médians *ma*, *mp*, et au denticule médian interne *ai*. Le bassin central est aussi très restreint, mais les deux vallées en croissant antérieure (() et postérieure ()) se conservent intactes. Sur les molaires de *Lopholambda profunda* (fig. 523), que j'avais d'abord placé dans le genre précédent, les denticules médians *ma*, *mp* se conservent plus distincts, surtout le médian postérieur qui ne se fusionnait avec l'antérieur interne *ai* que quand les molaires étaient déjà assez usées. Cet animal diffère

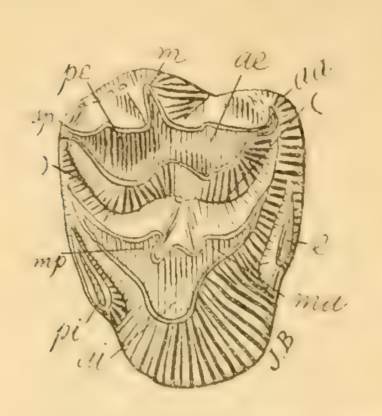


Fig. 522. *Ricardolydekkeria cinctula* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

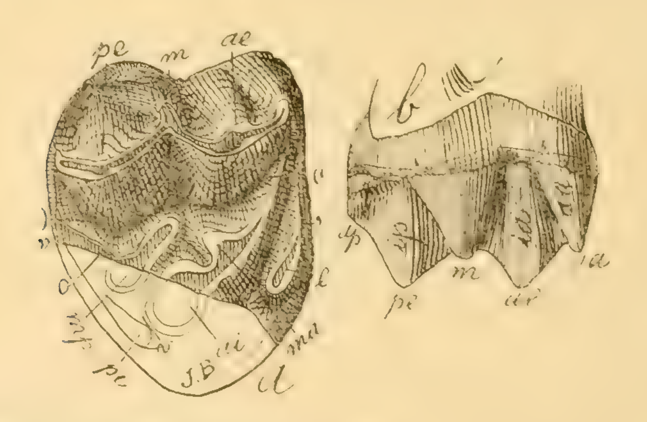


Fig. 523. *Lopholambda profunda* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

d'ailleurs beaucoup du précédent par les denticules externes *ae*, *pe* de forme beaucoup plus conique, par le fort développement des

crêtes intermédiaires *ia*, *ip*, larges et convexes par rapport avec la forme des denticules externes, et par la grosseur vraiment extraordinaire des deux crêtes externes angulaire antérieure *aa* et médiane *m* qui se sont transformées en deux gros tubercules coniques.

Des genres fossiles de l'Argentine, *Ricardolydekkeria* est celui qui se rapproche davantage de *Pantolambda* (fig. 525) de l'Amérique du Nord. Chez *Ricardolydekkeria praerupta* (fig. 524), qui est l'espèce type du genre, le degré de fusion des denticules mé-

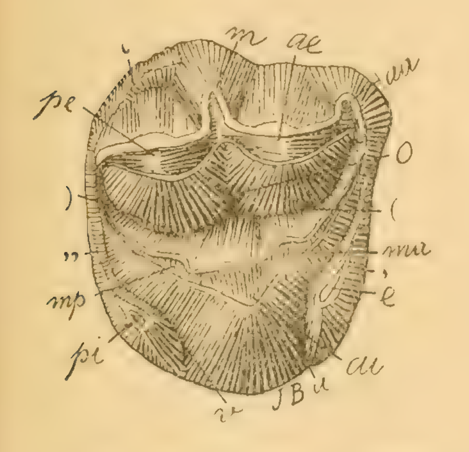


Fig. 524. *Ricardolydekkeria praerupta* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

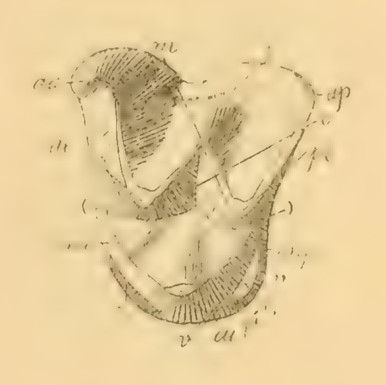


Fig. 525. *Pantolambda bathmodon* Cope. Sixième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres du naturel ($\frac{2}{1}$), d'après Osborn. Eocène supérieur des États-Unis (Torrejon beds).

dians *ma*, *mp* avec l'antérieur interne *ai* est à peu près le même, et la crête en arc de cercle qui en résulte a aussi la même forme. La différence la plus notable entre les deux genres apparaît dans la plus grande largeur des molaires qui résulte du grand développement du denticule supplémentaire médian antérieur *e*, et du moindre degré de réduction du denticule postérieur interne *pi*. Sur les molaires de *Pantolambda* (fig. 525), le denticule postérieur interne *pi* s'est réduit jusqu'au point qu'il n'est plus possible de le distinguer du bout interne du bourrelet transversal postérieur (,,), tandis que sur le coin opposé, c'est-à-dire sur l'antérieur interne, il n'y a que le bourrelet transversal antérieur (,), car le tubercule

supplémentaire médian antérieur ne s'est pas développé. Il n'y a pas de différences entre l'un et l'autre genre dans la forme de la crête interne en arc de cercle et des sommets en V des denticules externes *ae*, *pe*, dans la correspondance des crêtes perpendiculaires *m* et *aa*, dans la réduction du bassin central *(o)* et dans la disposition des deux vallées en croissant [(et)].

En suivant la même voie de transformation des genres de ce groupe, celui qui s'éloigne le plus de son point de départ est *Heteroglyphis* (fig. 526) dans lequel le denticule postérieur interne *pi* céda sa place à l'antérieur interne *ai*, et celui-ci laissa la sienne au tubercule supplémentaire médian antérieur *e*; la substitution est si parfaite qu'au premier coup d'œil on prendrait les deux denticules internes de cette molaire pour les homologues de l'antérieur interne *ai* et du postérieur interne *pi* des molaires des autres mammifères, tandis qu'il n'en est pas ainsi. Le denticule postérieur interne *pi*, poussé en arrière par l'avancement de l'antérieur interne *ai* et dans la même direction, diminua graduellement jusqu'à disparaître, se fondant avec le bout interne du bourrelet transversal postérieur (,,).

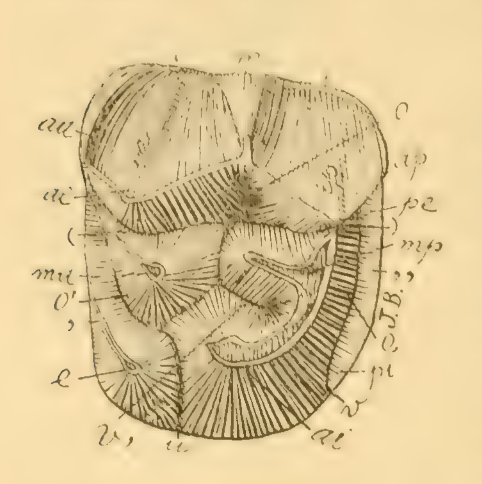


Fig. 526. *Heteroglyphis Deroletzkyi* Roth. Molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen?). Collection du Musée de La Plata.

Le denticule antérieur interne *ai*, devenu très grand, se déplaça en arrière jusqu'à prendre la même place qu'occupait avant le postérieur interne *pi*; en outre il se fusionna avec le denticule médian postérieur *mp*, constituant avec lui une crête oblique-transverse et en arc de cercle qui coupa la communication primitive entre l'entrée de la vallée transversale médiane *(v)* et le bassin central *(o)*; l'entrée *(v)* de la vallée resta en communication avec la fossette périphérique postérieure *(o,)* qui conserva sa forme primitive de sillon transversal, mais à l'intérieur du bassin, la prolongation interne ou branche antérieure *(v')* de la même vallée transversale médiane s'est conservée encore visible. Le déplacement en arrière du denticule anté-

rieur interne *ai* fut suivi *pari passu* par un grossissement correspondant du denticule supplémentaire médian antérieur *e* qui finit par remplacer l'antérieur interne dans sa position et dans sa forme. Pour compléter la similitude avec la conformation primitive, les deux tubercules *ai* et *e* restèrent séparés par une fente transversale *u* qui est en communication avec la fossette périphérique antérieure *(o')* en forme de sillon transversal, le tout simulant parfaitement la forme de la véritable vallée transversale médiane disparue. Ces changements si considérables sur le côté interne, non seulement n'ont pas modifié l'externe, sinon que les mêmes denticules médians *ma*, *mp* sont restés à leur place primitive.

XV.

La transformation des molaires dans les tillodontes.

Les tillodontes sont des mammifères fossiles de l'éocène de l'Amérique du Nord, que l'on sépare habituellement des ongulés à cause de leurs phalanges onguéales qui sont comprimées latéralement, arquées et pontues, destinées à recevoir des griffes et non des sabots.

Aujourd'hui cette séparation n'a plus de raison d'être, car sans tenir compte des nombreux représentants de l'ordre des *Typotheria* et des *Ancylopoda*, on trouve dans les couches crétaciques de Patagonie une foule de mammifères, évidemment du super-ordre des ongulés et qui avaient cependant des griffes et non des sabots: les isotemnidés, les acoelodidés, les trigonostylopidés, et même des formes aussi spécialisées que les albertogaudryidés présentaient une conformation semblable. Par conséquent, j'inclus les représentants de l'ordre de *Tillodonta* parmi les ongulés. Je le fais avec d'autant plus de raison que dans les couches crétaciques de Patagonie, il y a de nombreux mammifères onguiculés pour lesquels je ne trouve pas les moyens ou les caractères pour les séparer comme ordre des tillodontes de l'Amérique du Nord, et qui présentent pourtant de nombreux rapports avec beaucoup d'ongulés provenant des mêmes couches.

Les représentants de cet ordre se caractérisent très bien par leurs molaires du type triangulaire parfait, et par une paire d'incisives supérieures et inférieures hypertrophiées ou avec une tendance à l'hypertrophie. Les autres incisives, les canines et la première molaire sont plus ou moins atrophiées ou manquent complètement. Chez eux, la trigonodontie a été obtenue par le rapprochement des deux denticules internes qui se sont fusionnés, et par l'inclusion des deux tubercules médians au centre de la surface coronale, où ils disparaissent par fusion avec les trois crêtes du triangle; en outre les deux bourrelets antérieur et postérieur restent indépendants, même dans les formes les plus spécialisées. Ces caractères permettent de reconnaître très facilement les molaires de ce groupe.

Les tillodontes ont le même point de départ que les amblypo-



Fig. 527. *Microstylops monoconus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

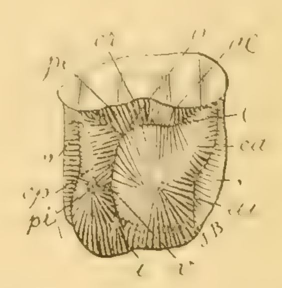


Fig. 528. *Microstylops clarus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice grossie quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

des; les uns et les autres ont pris leur origine dans la famille des *Pantostylopidae*.

Nous savons déjà que chez les représentants de ce groupe il s'est manifesté de bonne heure une tendance à la formation de crêtes transversales, et à la réduction des denticules médians; dans quelques genres comme *Microstylops*, par exemple, ces derniers éléments sont excessivement réduits. Chez *Microstylops monoconus* (fig. 527) on n'en voit qu'un seul, le médian antérieur, sous la forme d'un petit tubercule conique *ma*, placé au centre du bassin central *(o)*; le médian postérieur s'est complètement effacé. Chez *Microstylops clarus* (fig. 528) on ne voit pas la moindre trace d'aucun

des deux denticules médians, tout l'espace compris entre les trois crêtes étant occupé par un grand bassin central *(o)*. Les deux denticules internes *ai*, *pi* sont bien séparés et les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („) conservent leur bout interne complètement indépendant du denticule correspondant, caractère qui se conserve chez tous les représentants de ce groupe.

Pantostylops est un genre voisin de *Microstylops* mais qui conserve les deux denticules médians, quoique petits et confinés au centre du bassin central. Chez *Pantostylops typus* (fig. 529), le denticule médian antérieur *ma* est complètement isolé au centre du bassin central comme dans *Microstylops monoconus*. Le médian postérieur *mp* se trouve à côté du précédent mais il s'unit à la crête postérieure *cp* par une crête longitudinale très étroite quoique proportionnellement assez longue. Les deux denticules internes *ai*, *pi* sont un peu plus rapprochés que dans le genre précédent, mais les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („) ont absolument la même conformation. A partir de cette espèce, le développement des tillodontes peut se suivre pas à pas.

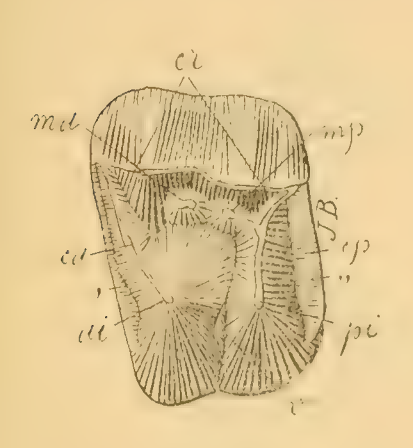


Fig. 529. *Pantostylops typus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie six diamètres ($\frac{6}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

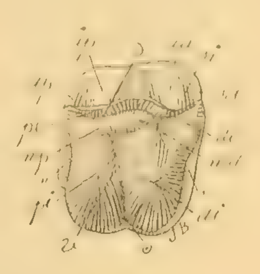


Fig. 530. *Pantostylops completus* Amgh. Molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen, partie basale).

Dans les molaires de *Pantostylops completus* (fig. 530), on voit que le tubercule médian antérieur *ma* s'est uni au médian postérieur *mp*, et celui-ci à la crête transversale postérieure. Les deux denticules médians constituent ainsi une crête longitudinale dont le bout antérieur se conserve libre dans le bassin central, tandis

que le bout postérieur se fusionne avec la crête postérieure; entre cette crête longitudinale étroite et basse, constituée par les deux denticules médians et la grande crête externe de la molaire, il y a une vallée longitudinale étroite et profonde qui ressemble à une fente ou sillon; la partie antérieure de ce sillon correspond à la vallée en croissant antérieure (( ), et la partie placée plus en arrière, à la vallée en croissant postérieure ( )). Dans cette espèce les deux denticules internes *ai*, *pi* sont un peu plus rapprochés, et ils se relient en outre l'un à l'autre par une crête longitudinale qui arrive ou descend jusqu'aux deux tiers de la longueur des denticules. On remarque aussi que le denticule antérieur interne est devenu plus gros au détriment du postérieur interne qui est devenu proportionnellement plus petit.

Les molaires d'*Entelostylops*, un représentant de la famille des *Notostylopidae*, ne sont que des molaires plus grosses de *Pantostylops completus* avec la crête constituée par les denticules médians *ma*, *mp* plus grosse et plus elargie, et les deux denticules internes *ai*, *pi* plus rapprochés. La transition de ces caractères se voit très bien sur les molaires d'*Entelostylops incolumis* (fig. 531). La crête transversale postérieure n'est pas encore soudée à l'externe, mais elle envoie en avant un prolongement très long en forme de crête qui représente les deux denticules *ma*, *mp* de *Pantostylops* qui sont ici complètement fusionnés et dont le développement a diminué la profondeur du bassin central. L'inégalité de grandeur des deux denticules internes qui avait commencé à se manifester dans *Pantostylops completus*, est ici arrivée presque à son apogée;

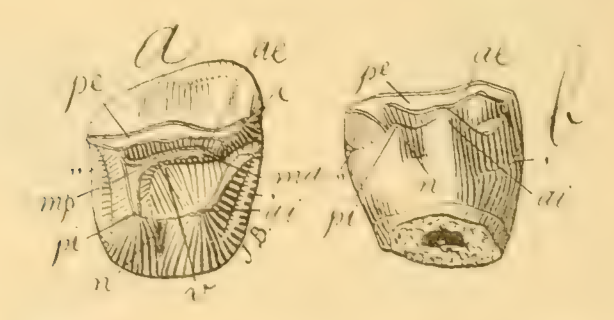


Fig. 531. *Entelostylops incolumis* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

le denticule antérieur interne *ai* est tellement grand qu'il occupe les deux tiers de la face interne. Les deux denticules *ai*, *pi* sont unis presque jusqu'au sommet, mais il reste sur la face interne le sillon interlobulaire *n*, dernier vestige de l'entrée de la vallée transversale médiane.

Dans les molaires d'*Entelostylops completus* (fig. 532), les deux tubercules médians *ma*, *mp* sont encore plus gros et ils forment une crête beaucoup plus large qui occupe une partie considérable de la fosse centrale, celle-ci étant aussi plus réduite, moins profonde et avec la couche d'émail qui la couvre considérablement amincie. Les deux denticules internes *ai*, *pi* sont encore plus inégaux, le postérieur interne *pi* étant devenu si petit qu'il s'est porté plus vers le côté externe; la fusion de ces denticules est plus complète, ne restant indépendants que leurs sommets, lesquels à leur tour ne sont plus reconnaissables aussitôt que les molaires sont un peu usées. Sur le côté interne, il se conserve encore un petit vestige du sillon interlobulaire *n*, dernière trace de l'ancienne séparation des deux denticules ou lobes internes.

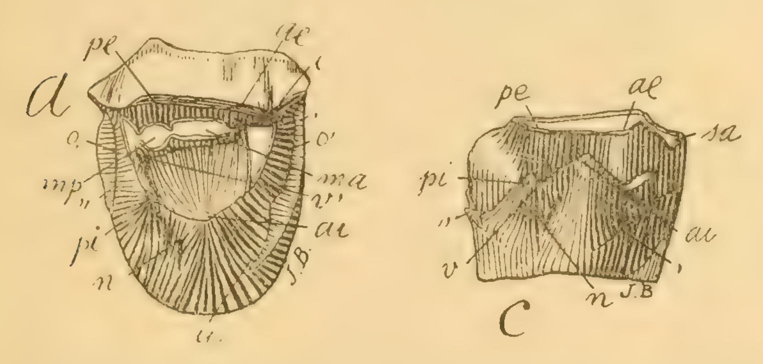


Fig. 532. *Entelostylops completus* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *c*, vue par le côté interne, grossie trois diamètres $(\frac{3}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Le passage est graduel entre les molaires d'*Entelostylops* et celles de *Notostylops*. Les molaires de *Notostylops complexus* (fig. 533) ne diffèrent de celles d'*Entelostylops completus* (fig. 532) que par les deux denticules internes *ai*, *pi* encore plus rapprochés et complètement fusionnés jusqu'à leur sommet. Sur le côté interne se conserve encore un vestige du sillon interlobulaire *n*, mais très court, car il disparaît bien avant d'arriver au col de la molaire et il n'y en a pas

de traces sur la racine. Sur la couronne se conserve aussi la crête longitudinale formée par les deux denticules médians *ma*, *mp*, mais cette crête est plus haute, de sorte qu'elle partage le bassin central en deux parties, une interne et l'autre externe, chacune ayant la forme d'une fosse longitudinale étroite et profonde. Sur la dernière

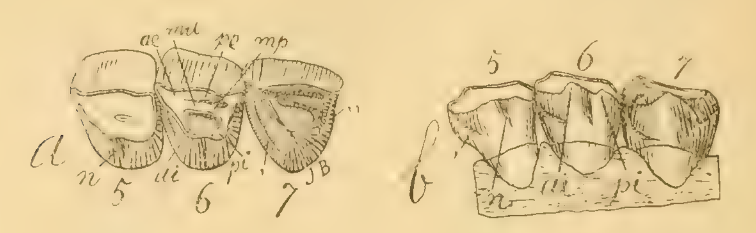


Fig. 533. *Notostylops complexus* Amgh. Les trois dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

molaire, le denticule postérieur interne s'est complètement atrophié, tandis que l'antérieur interne est très grand, pointu et qu'il occupe tout le côté interne de la molaire.

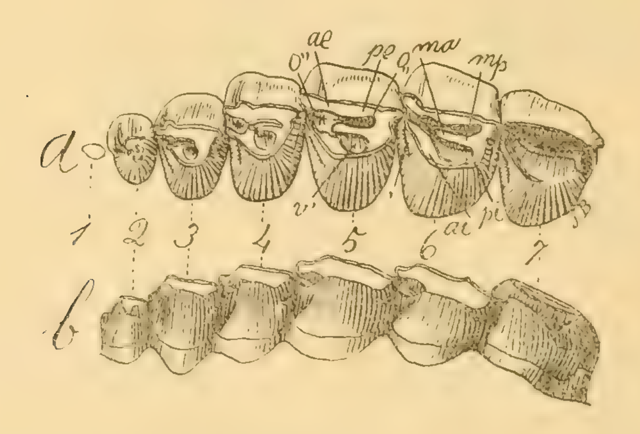


Fig 534. *Notostylops promurinus* Amgh. Les molaires supérieures du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Les molaires de *Notostylops promurinus* (fig. 534) ne diffèrent de celles de l'espèce précédente que par l'absence du sillon interlobulaire interne *n* de manière que le côté interne des molaires est complètement arrondi. Dans cette espèce, on voit sur la face mastica-

trice des deux dernières remplaçantes (m 3 et 4) la même crête longitudinale des molaires postérieures, mais il n'y a que le creux externe qui soit en forme de fossette longitudinale étroite, l'interne ayant plutôt la forme de fosse arrondie ou elliptique. Ces molaires (m 3 et 4) sont en outre très remarquables par leur côté interne très haut et très arrondi, presque en forme de colonne.

Dans *Notostylops murinus* (fig. 535), les molaires sont devenues si simples que sur la face masticatrice on ne remarque plus rien des creux, sillons, crêtes, etc. des espèces et genres précédents. Pour en apercevoir des vestiges il faut examiner les molaires absolument neuves, non encore usées ou qui ne faisaient que d'entrer en fonction, comme celle représentée sur la figure 536. Alors, sur la surface de la couche excessivement mince d'émail qui couvre la couronne et qui disparaît aussitôt que commence l'usure, on remarque comme des lignes superficielles qui reproduisent d'une manière plus ou moins parfaite les creux et sillons que nous avons observés sur les molaires des représentants plus primitifs du même groupe.

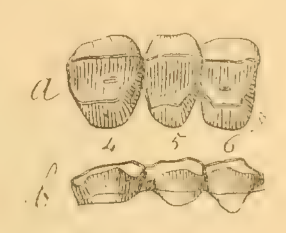


Fig. 535. *Notostylops murinus* Amgh. Les molaires supérieures 4 à 6 du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

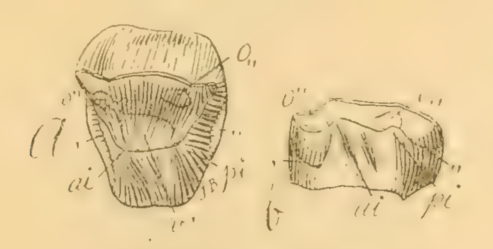


Fig. 536. *Notostylops murinus* Amgh. Molaire supérieure gauche très neuve et presque pas usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) du naturel. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Les différentes formes figurées se placent sur la ligne qui conduit

à *Notostylops murinus*, mais il y a de nombreuses formes latérales plus ou moins divergentes. Tel est, par exemple, le genre *Eostylops* (fig. 537) dont les molaires, tout en ayant la surface masticatrice aussi simple que celles de *Notostylops murinus*, ont conservé le contour quadrangulaire primitif. Sur le côté interne, le lobe postérieur interne *pi* ne s'est pas réduit, mais les deux lobes in-

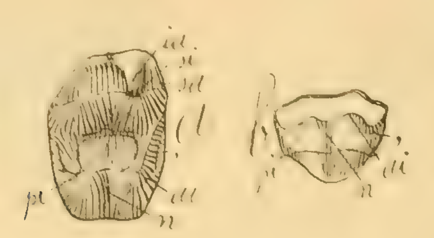


Fig. 537. *Eostylops obliquatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen)

ternes se sont un peu rapprochés et fusionnés jusqu'au sommet; cependant, sur les molaires peu usées, les deux cuspides *ai*, *pi* sont encore séparées par une très faible dépression du bord interne qui se prolonge sur la face interne en constituant un faible sillon interlobulaire *n* qui ne s'arrête pas sur la couronne, sinon qu'il se con-

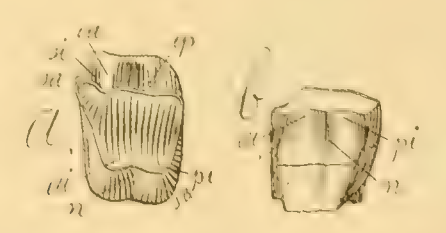


Fig. 538. *Isostylops fretus* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face interne, grossie deux diamètre $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

tinue aussi sur la racine. Sur la muraille externe, contrairement à ce qui caractérise le genre *Notostylops* par l'effacement de l'arête intermédiaire antérieure *ia*, chez *Eostylops* l'arête en ques-

tion est très forte, en forme de demi-cône qui termine vers le col dans un bourrelet basal également très fort; cependant la partie qui correspond à l'élément surangulaire *sa* est très faiblement développée.

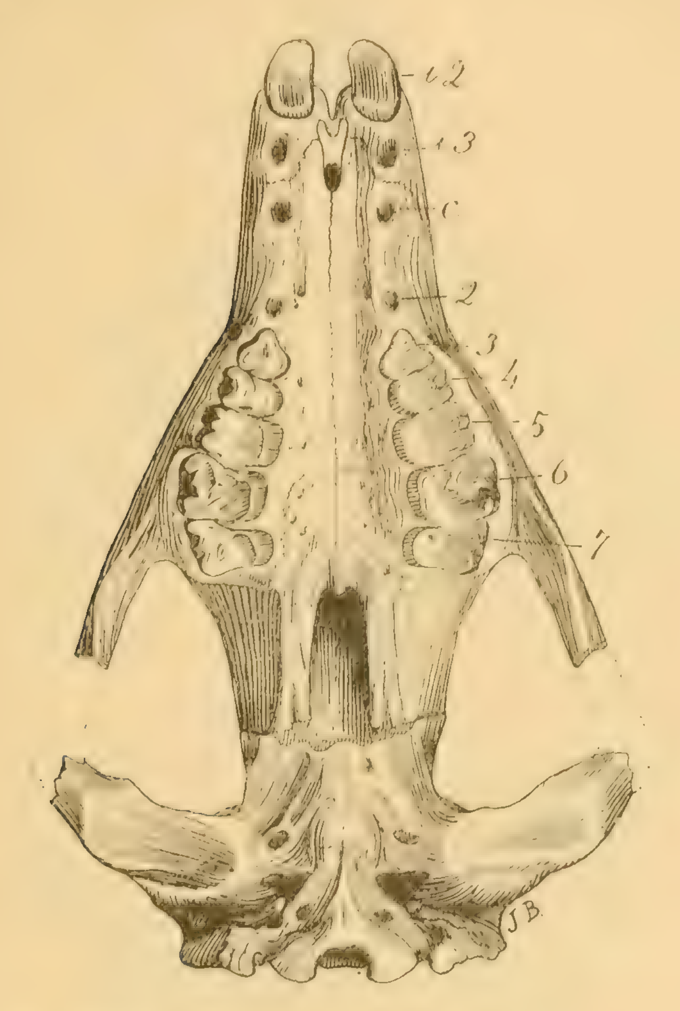


Fig. 539. *Tillotherium fodiens* Marsh. Crâne, vu par la face palatine, d'après Marsh, réduit aux trois huitièmes ($\frac{3}{8}$) de la grandeur naturelle. Éocène de l'Amérique du Nord.

Isostylops fretus (fig. 538) est un autre notostylopidé à molaires très simples mais quadrangulaires, comme dans le genre précédent, et à sillon interlobulaire interne mais ce dernier est limité

uniquement à la couronne. Les deux lobes internes *ai*, *pi* sont d'égale grandeur. Sur la face externe, l'arête intermédiaire antérieure

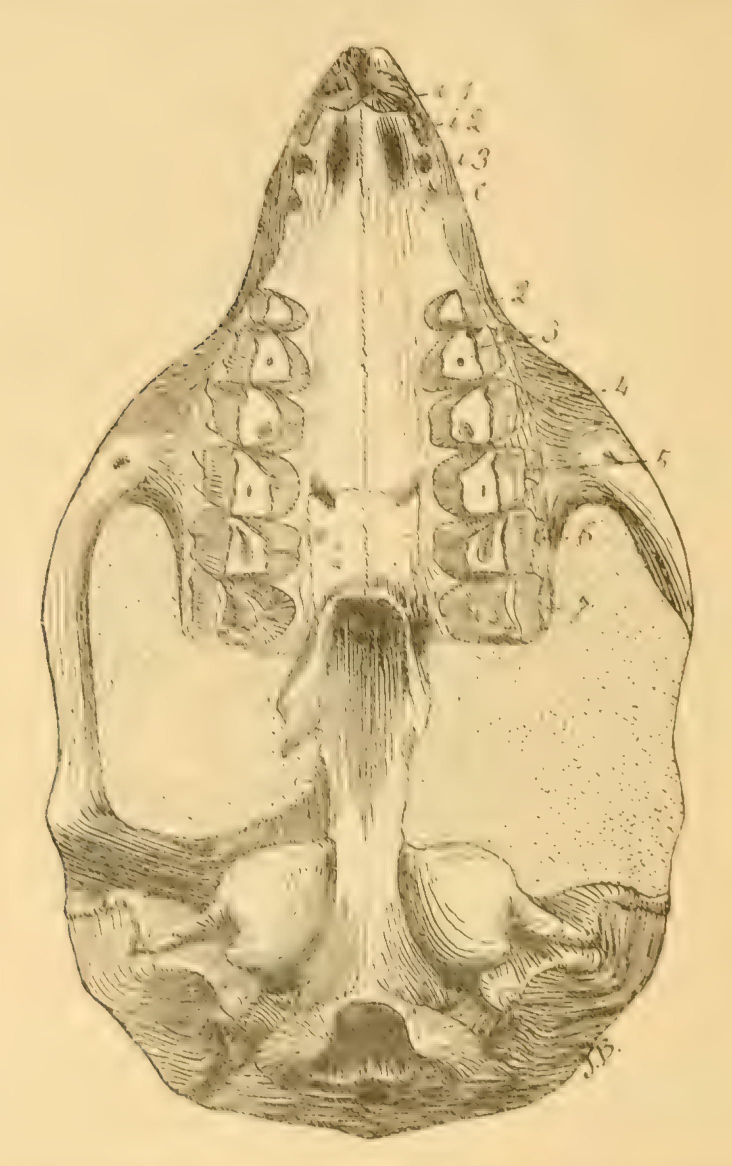


Fig. 540. *Notostylops brachycephalus* Amgh. Crâne, vue par la face palatine, de grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

ia est plus forte que chez *Notostylops*, mais moins que chez *Eostylops* et sans le fort bourrelet basal de ce dernier. En plus, il y a

aussi et assez fortement prononcée l'arête intermédiaire postérieure *ip* qui manque toujours sur les molaires de *Notostylops*, ou l'on n'en voit que des vestiges peu appréciables. L'espace entre les deux arêtes intermédiaires est fortement excavé.

Je ne m'arrêterai pas sur les autres formes du même groupe propres à la Patagonie, mais je vais faire un rapide examen de leurs rapports avec celles de l'Amérique du Nord.

On a généralement mis en doute que les formes de Patagonie puissent rentrer dans le même groupe que les tillodontes de l'Amérique du Nord, mais on n'a donné aucune raison qui puisse justifier le doute.

Pour qu'on puisse se faire une juste idée de ces rapports et de leur importance, je reproduis la vue palatine du crâne de *Tillotherium* (fig. 539), publiée par Marsh, à côté de celle de *Notostylops* (fig. 540). Certes je ne crois pas à la parenté des notostylopidés avec toutes les formes qu'on a nommées tillodontes et téniodontes, mais leurs rapports avec les familles des tillothéridés et exthonychidés me paraissent trop évidents; ces rapports sont surtout notables si l'on tient compte que dans les deux cas il s'agit, non d'animaux à sabots, mais d'animaux à griffes et, que si l'on ne prenait en considération que la conformation des extrémités, tous ces animaux devraient être placés non avec les ongulés mais avec les onguiculés.

Les deux figures des crânes de *Notostylops* et de *Tillotherium* font bien voir que la conformation des deux genres est absolument la même dans ses grandes lignes. La forme du palais et la position des arrière-narines sont identiques. Les molaires concordent exactement aussi bien dans leur disposition générale que dans leur conformation particulière. Ces dents ont dans les deux genres leur contour triangulaire ou sous-triangulaire, selon l'âge, et leur diamètre transverse est beaucoup plus considérable que le diamètre longitudinal; la couronne est très courte et couverte par une couche d'émail très mince qui disparaît aussitôt que ces organes commencent à être usés, constituant une couronne dont la face masticatrice est uniforme, et dont la dentine reste à découvert. Les premières molaires sont petites et deviennent graduellement plus grosses vers l'arrière jusqu'à l'avant-dernière. La première molaire manque dans les deux genres; la canine et les incisives externes manquent ou sont atrophiées tandis que l'incisive interne est au contraire très grande.

Je ne veux pas donner d'autres figures ni entrer dans des détails

sur la conformation de toutes les parties du crâne car, je le répète, ce n'est pas le but de mon travail, mais je ferai mention seulement de quelques-uns des caractères communs les plus saillants. La mandibule, par exemple, présente le même contour dans les deux genres et, en ce qui concerne la denture inférieure, la seule différence notable consiste dans la paire d'incisives internes atrophiées de *Notostylops* qui manque dans *Tillotherium*; dans ce genre, la deuxième incisive a pris la place de la première, atteignant un développement en correspondance avec la grande incisive supérieure hypertrophiée. Si au lieu du *Tillotherium* on fait le parallèle avec *Exthonyx* qui représente un type plus primitif du même groupe, on voit alors dans la partie antérieure de la mandibule une paire d'incisives internes petites en voie d'atrophie et une paire d'incisives externes en voie d'hypertrophie, absolument comme dans la mandibule de *Notostylops*.

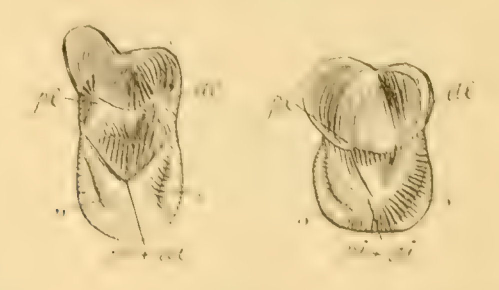


Fig. 541. *Exthonyx acutidens* Cope. Molaires supérieures, d'après Cope, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Eocène de l'Amérique du Nord.

Que la trigonodontie des tillodontes de l'Amérique du Nord ait été obtenue par la même voie que celle des notostylopidés, c'est-à-dire par le rapprochement des deux denticules internes et la persistance à l'état indépendant des deux bourrelets antérieur et postérieur, on peut s'en convaincre par la conformation identique de la moitié interne des molaires. Celles de *Tillotherium fodiens* figurées plus haut sont trop usées pour permettre de voir les bourrelets, mais celles beaucoup plus jeunes d'*Exthonyx acutidens*, figurées par Cope (fig. 541), montrent très bien les deux bourrelets basals antérieur (,) et postérieur („), avec leurs bouts internes absolument indépendants comme chez *Notostylops*.

Tillotherium diffère de *Notostylops* par sa taille beaucoup plus considérable; par la forme plus allongée du crâne; par ses incisives hypertrophiées qui sont beaucoup plus grosses avec une bande antérieure d'émail qui va d'un bout à l'autre et à base ouverte; par la partie antérieure du palais plus étroite et plus allongée en rapport avec le développement des incisives; par les dents en nombre plus réduit, et surtout par l'absence de la grande boule tympanique du genre patagonien. Tous ces caractères qui distinguent *Tillotherium* de *Notostylops* indiquent un plus haut degré de spécialisation, c'est-à-dire des formes qui dans leur évolution étaient bien plus avancées que celles de Patagonie. En plus, d'après les matériaux connus, les différences qui séparent les tillothères des exthonychidés sont bien plus considérables que celles qui existent entre les tillothères et les notostylopidés.

Par conséquent, jusqu'à plus ample information et des preuves évidentes du contraire, je considère les tillodontes de l'Amérique du Nord comme les descendants des notostylopidés de Patagonie.

XVI.

La transformation des molaires dans la ligne des macrauchénidés.

Parmi les molaires des ongulés, il y en a très peu qui soient aussi caractéristiques et aussi faciles à distinguer que celles du genre pampéen *Macrauchenia* (fig. 542 et 543).

Leur contour rectangulaire avec le fût allongé et très arqué; les racines très courtes; les trois ou quatre puits circulaires tapissés d'émail à leur intérieur et si profonds qu'ils arrivent presque jusqu'à la base, donnent à ces molaires un cachet si spécial qu'il ne permet pas de les confondre avec celles d'aucun autre mammifère.

L'explication de l'origine de ces puits aurait été à peu près impossible sans connaître leur histoire paléontologique. Heureusement, la ligne phylogénétique des macrauchénidés est maintenant l'une des mieux connues et l'une de celles qu'on peut suivre le plus

loin dans les temps géologiques. C'est un groupe qui se sépare des condylarthres dans l'époque crétacique et qui traverse toute l'époque tertiaire jusqu'aux temps quaternaires sans donner origine à des branches latérales divergentes ou parallèles de quelque importance. C'est une branche unique, représentée à chaque époque par un tout petit nombre de genres qui ont apparu et disparu par une modification graduelle, se transformant lentement les uns dans les autres.

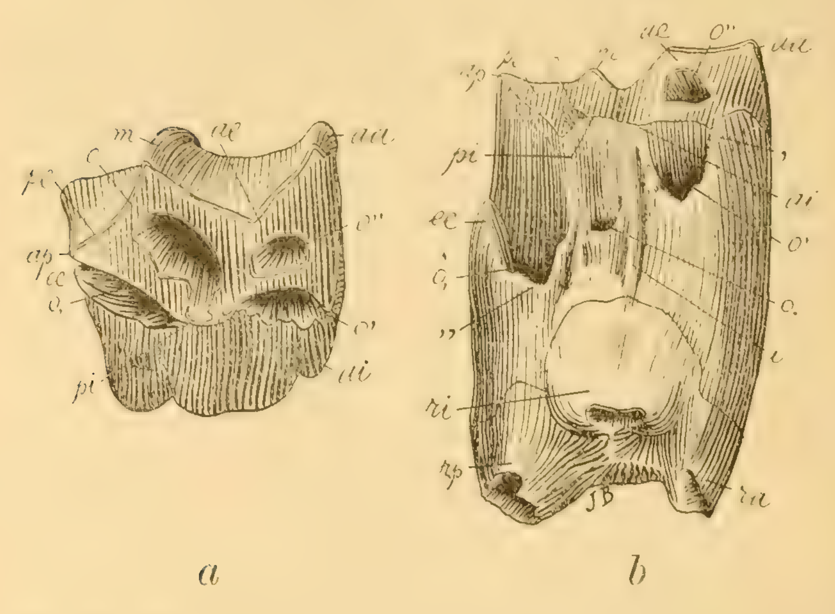


Fig. 542. *Macrauchenia patachonica* Ow. Dernière molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, de grandeur naturelle; *ra*, racine antérieure; *rp*, racine postérieure; *ri*, racine interne unique. Pampéen supérieur (bonaréen). Collection du Musée National.

On peut commencer à suivre cette ligne à partir du genre condylarthre *Lonchoconus* (fig. 544), de la partie inférieure des couches à *Notostylops*. Le contraste entre la molaire de *Macrauchenia* figurée plus haut et celle de *Lonchoconus* ne peut pas être plus grand. La molaire de ce dernier genre a son plus grand diamètre dans le sens transversal, et celle du premier dans le sens longitudinal; la couronne de la molaire de *Lonchoconus* est excessivement courte au lieu d'être longue, et la face masticatrice est couverte par des

tubercules coniques isolés, très hauts et pointus au lieu d'avoir de grands puits séparés par une surface plane comme dans celle de *Macrauchenia*. On va voir comment les molaires de *Lonchoconus* se sont transformées en celles de *Macrauchenia*.

Les molaires de *Didolodus multicuspis* (fig. 545) sont une modification de celles de *Lonchoconus;* le diamètre transverse est proportionnellement un peu moins considérable et le contour est un

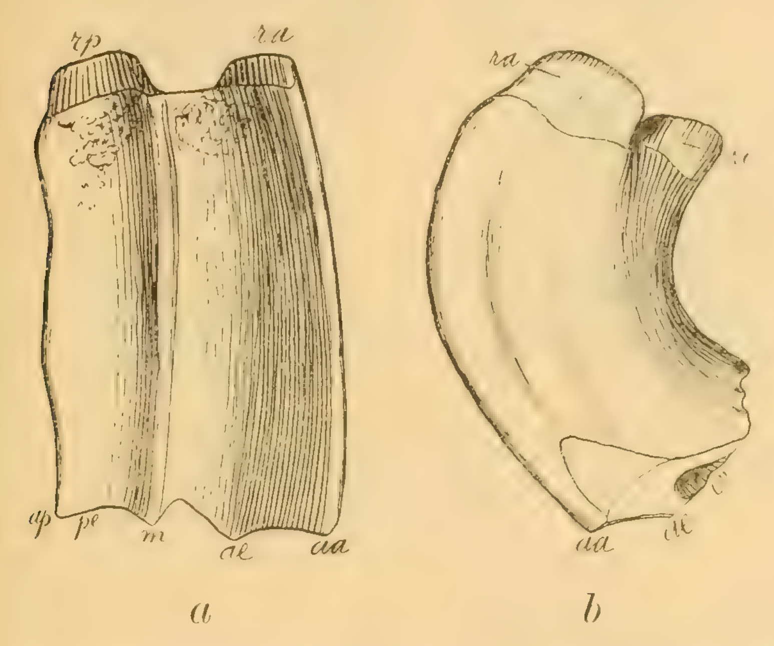


Fig. 543. *Macrauchenia patachonica* Ow. La même molaire de la figure précédente; *a*, vue par la face externe, et *b*, vue par le côté antérieur, de grandeur naturelle.

peu plus carré. Le denticule supplémentaire médian externe *m* qui dans *Lonchoconus* est rudimentaire et à son commencement, est bien développé dans *Didolodus* et sert d'intermédiaire pour l'union des deux denticules externes *ae*, *pe* qui dans l'autre genre se conservent isolés. Tous les denticules sont plus gros, avec le sommet plus mousse, et séparés par des creux plus étroits et moins profonds. Le bourrelet postérieur (,,) est plus fort et le denticule supplémentaire médian antérieur *e* est plus gros et plat. On voit déjà dans ce genre une déviation du denticule médian postérieur *mp* qui, surtout dans la sixième dent, s'est déjà porté un peu plus en avant, laissant le denticule postérieur interne *pi* comme séparé du

reste de la dent par la fossette périphérique postérieure *(o,)* en forme de rainure transversale qui aboutit sur le côté interne à l'entrée *v* de

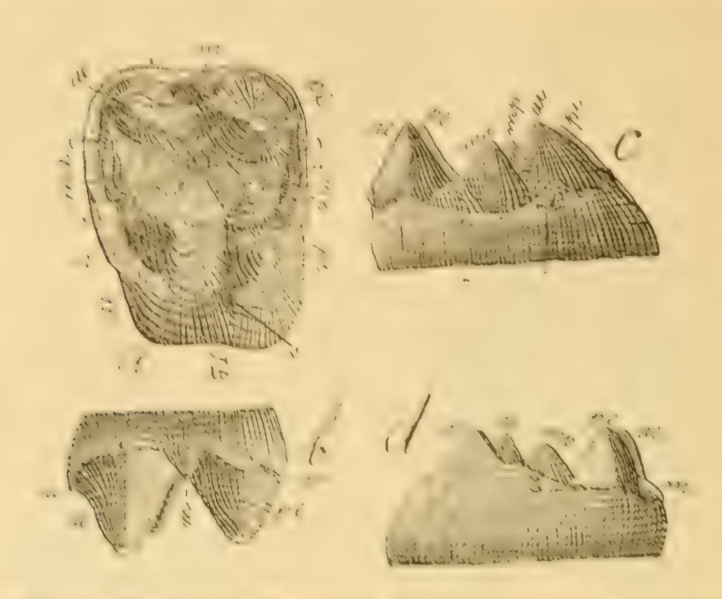


Fig. 544. *Lonchoconus lanceolatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite: *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par le côté interne, *c*, vue par la face antérieure, et *d*, vue par la face postérieure, grossie quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

la vallée transversale médiane. C'est un pas vers le type trigonodonte, mais malgré cela le denticule postérieur interne *pi* est aussi



Fig. 545. *Didolodus multicuspis* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures gauches, vues par la face masticatrice, grossies quatre diamètres $(\frac{4}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

gros ou même plus gros que l'antérieur interne *ai*, et il avance plus que le dernier dans l'intérieur du palais. Ces caractères sont encore plus visibles sur la dernière molaire (fig. 546) qui montre le tubercule postérieur interne *pi* encore plus gros et plus séparé des autres denticules, et le médian postérieur encore plus dévié en avant. Le triangle est plus défini que dans les molaires antérieures de la même espèce. En outre, sur la partie postérieure il y a un fort gros mais très bas tubercule supplémentaire médian postérieur *ee* qu'on n'observe pas sur les molaires 5 et 6, du moins sur celles déjà un peu usées, car je n'en connais pas d'absolument neuves et non usées.



Fig. 546. *Didolodus multicuspis* Amgh. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

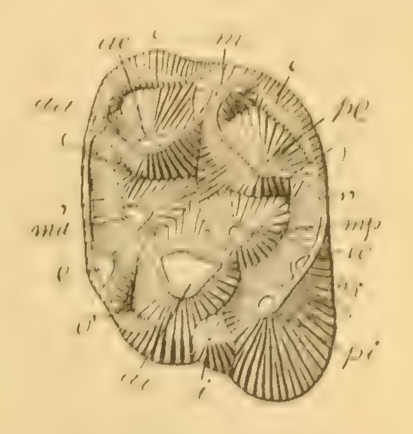


Fig. 547. *Didolodus crassicuspis* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

Didolodus crassicuspis (fig. 547) a des molaires avec les denticules encore plus gros et plus bas que dans l'autre espèce. Le denticule interlobulaire interne *i* a pris un développement exagéré. Les deux bourrelets antérieur (,) et postérieur (,,) et les tubercules médians supplémentaires *e* et *ee* sont aussi très forts. L'espace entre le bourrelet basal antérieur (,) et la crête antérieure qui unit le denticule médian antérieur *ma* avec l'antérieur interne *ai* est large, avec une fosse périphérique postérieure (*o,*) qui devient sur

le côté interne beaucoup plus profonde et qui est le commencement du grand puits que l'on voit sur l'angle antérieur interne des molaires de *Macrauchenia*.

Le genre *Didolodus* s'est transformé au genre *Lambdaconus* qui comprend un nombre considérable d'espèces et qui constitue la souche du sous-ordre des *Litopterna;* les deux familles principales de ce sous-ordre, les *Proterotheriidae* et les *Macrauchenidae* ont pris origine dans des espèces de ce genre, dont les premiers représentants apparaissent dans la partie supérieure des couches à *Notostylops* et dont les derniers ou plus récents disparaissent dans la partie supérieure des couches à *Pyrotherium*. La figure 548 représente une molaire d'une des espèces qui se placent dans la ligne qui conduit aux macrauchénidés. La dent a un contour carré encore plus parfait que dans *Didolodus*, le diamètre transverse ayant diminué par rapport au diamètre antéro-postérieur. Le lobe postérieur interne *pi* s'est porté plus sur le côté externe et il se trouve sur la même ligne que l'antérieur interne *ai*; les deux lobes internes ont à peu près la même grandeur. Les denticules se sont encore élargis davantage mais ils ont perdu la forme conique, leur sommet terminant en une surface plate. Les creux qui séparent les denticules sont encore plus étroits et quelques-uns tendent à disparaître à cause du commencement de fusion entre les denticules contigus, mais il y en a qui, tout en se rétrécissant, deviennent plus profonds. La fosse périphérique antérieure *(o')* est encore plus profonde que dans *Didolodus crassicuspis*. Le bassin central *(o)* est devenu plus profond et chez les successeurs, il se transformera au grand puits du centre de la face masticatrice des molaires de *Macrauchenia*. Sur le côté interne, les deux denticules *ai, pi* se sont fusionnés jusqu'à leur sommet en obstruant complètement l'entrée de la vallée transversale médiane,

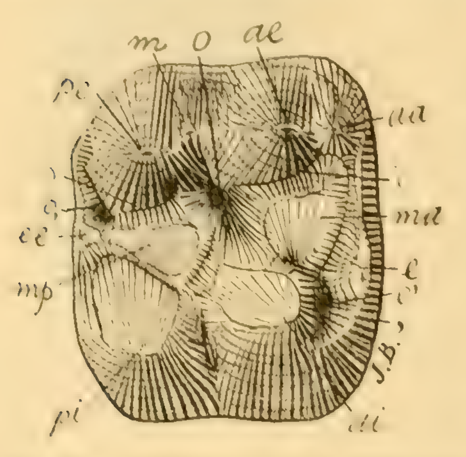


Fig. 548. *Lambdaconus mamma* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

mais il est resté sur la muraille interne un sillon interlobulaire *n*, étroit et profond presque en forme de fente, sillon qui se transformera au puits médian [ou périphérique interne *(o.)*] du bord interne des molaires de *Macrauchenia*.

A cause surtout de ses molaires tuberculeuses, *Lambdaconus* est considéré comme formant encore partie de l'ordre des condylarthres. Son descendant *Protheosodon*, des couches à *Pyrotherium*, est déjà un vrai macrauchénidé par tous ses caractères. Entre les deux genres, il y a un petit hiatus qui correspond au genre ou genres encore inconnus qui ont dû exister pendant l'époque correspondant aux couches à *Astraponotus*.

Malgré ce hiatus, la correspondance entre les deux types reste encore parfaite, les différences qui les distinguent étant précisément celles qui rapprochent *Protheosodon* (fig. 549) des autres macrauchénidés.

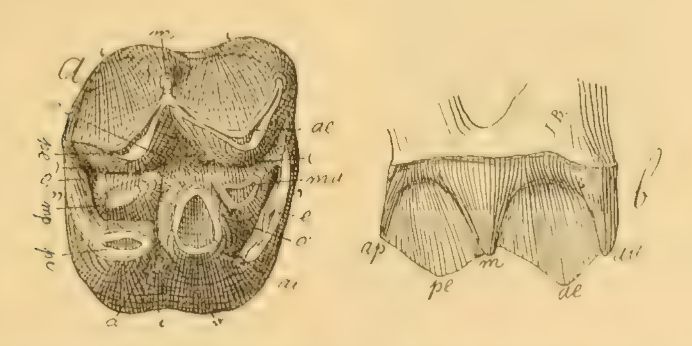


Fig. 549. *Protheosodon conifer* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté externe, au double $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé le plus supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

La plus grande différence avec *Lambdaconus* consiste dans les deux tubercules externes *ae*, *pe* qui ont perdu leur forme conique et leur isolement pour prendre la forme en croissant avec pointe en V, et dans le grand développement des trois crêtes externes angulaire antérieure *aa*, médiane *m* et angulaire postérieure *ap*. Dans le contour des molaires et dans le reste de la conformation, il n'y a presque pas de différences, sauf dans le bourrelet postérieur (,,) qui est un peu plus fort dans le genre plus récent, et dans la réapparition du petit tubercule supplémentaire interlobulaire interne *i*.

Cependant, tout en étant un vrai macrauchénidé comme le

prouvent le reste de la denture et les parties connues du squelette, *Protheosodon* paraît représenter une branche latérale sans descendance. La ligne qui aboutit aux représentants plus récents est celle qui se suit par *Oroacrodon* (fig. 550). La dernière molaire supérieure de ce genre ne diffère essentiellement de celle de *Lambdaconus* que par le tubercule médian postérieur *mp* qui s'est porté plus en avant et s'est uni à l'antérieur interne *ai* et au postérieur externe *pe*, par une ligne oblique-transversale qui a laissé en arrière le tubercule postérieur interne *pi* comme une partie séparée ou apparemment surajoutée. Une autre ligne oblique unit le denticule *ai* avec l'antérieur externe *ae*, en englobant le médian antérieur *ma* pour constituer ainsi le triangle (ou trigon) que nous avons déjà vu s'ébaucher dans les molaires de *Didolodus* (fig. 546). Voilà la vraie origine du fameux trigon des molaires des ongulés.

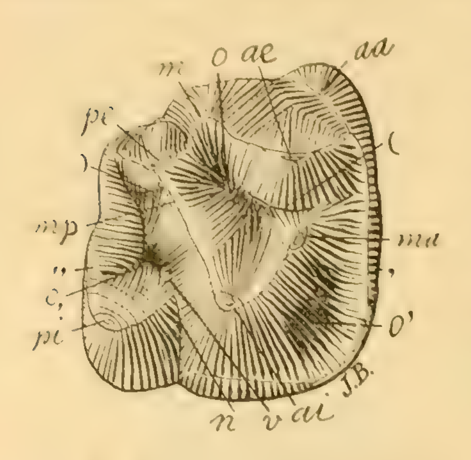


Fig. 550. *Oroacrodon ligatus* (Roth) Amgh. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen). Collection du Musée de La Plata.

Ici, le tubercule postérieur interne *pi* est de dimensions encore considérables, mais dans d'autres lignes il s'est réduit jusqu'à n'être plus séparable du bourrelet postérieur, et les molaires ne restent alors constituées que par la partie principale triangulaire.

Dans cette molaire (fig. 550), le denticule médian postérieur *mp* s'est fondu avec la ligne oblique-transversale postérieure, mais on reconnaît encore son emplacement qui correspond à un grossissement de la crête; en outre, il reste encore un petit vestige de la vallée en croissant postérieure ()) qui séparait le denticule médian *mp* du postérieur externe *pe*. Sur la ligne oblique-antérieure, le denticule médian *ma* se conserve plus apparent et se trouve séparé de l'antérieur externe *ae* par la vallée en croissant antérieure (() parfaite.

Il faut prêter une attention spéciale aux creux de cette molaire, car on y voit déjà indiqué l'emplacement des cinq puits qu'on trou-

ve sur les molaires parfaites de *Macrauchenia* (fig. 542). Le bassin central *(o)*, comme j'ai déjà eu l'occasion de l'indiquer, correspond au puits central; la grande dépression périphérique antérieure entre le trigon et le bourrelet antérieur (,) correspond au puits *(o')* de l'angle antérieur; la fossette périphérique postérieure *(o,)*, entre le trigon et le bourrelet postérieur („), représente le puits de l'angle postérieur interne; la vallée en croissant antérieure (() se transformera au puits antérieur *(o")*, et le sillon interlobulaire *n* du côté interne donnera origine au puits médian du bord interne, c'est-à-dire à la fossette périphérique interne *(o.)*. Dans ce genre comme dans tous les précédents, la couronne est encore très basse et les racines très longues.

La ligne se continue avec les genres *Polymorphis* (Roth), des couches à *Astraponotus* et *Caliphrium* (Amgh.), des couches à *Pyrotherium*; malheureusement, nous n'en connaissons pas les molaires supérieures.

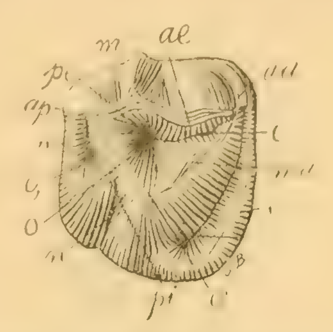


Fig. 551. *Cramauchenia normalis* Amgh. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres (2/1) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

En nous rapprochant des temps géologiques plus récents, nous arrivons aux macrauchénidés des couches à *Colpodon* de la base du tertiaire. Ils ne sont représentés jusqu'à présent que par le seul genre *Cramauchenia;* ses molaires (fig. 551) ressemblent tellement à celles d'*Oroacrodon* qu'elles ne laissent aucun doute sur leur parenté. La différence la plus notable consiste dans la couronne des molaires de *Cramauchenia* qui est devenue un peu plus longue. Dû aussi à cet allongement, les crêtes sont devenues plus hautes et les creux plus profonds, surtout ceux qui correspondent au bassin central *(o)* et aux deux périphériques antérieur *(o')* et postérieur *(o,)*. Les deux crêtes qui partent du denticule antérieur interne *ai* et qui délimitent le triangle sont parfaites, quoique sur l'antérieure on distingue encore le denticule médian antérieur *ma*. Le denticule postérieur interne *pi* est devenu un peu plus petit et plus bas, représentant apparemment comme une partie accessoire qui aurait apparu après le trigon, ce que selon je l'ai démontré plus haut (pags. 163, 169, etc.) n'est pas exact. Du reste, parmi les molaires des ongu-

lés, celles de ce genre représentent le type triangulaire le plus parfait et prouvent qu'au commencement du tertiaire, au point de vue de l'évolution dentaire, les mammifères passaient par le même stade aussi bien dans l'Amérique du Sud que dans celle du Nord et en Europe.

Je dois faire cependant remarquer que cette diminution du denticule postérieur interne *pi* n'est pas si considérable sur les molaires cinq et six, ce qui d'ailleurs est d'accord avec la règle à peu près générale d'après laquelle, pour des raisons que j'ai déjà expliquées, la dernière molaire a le contour plus triangulaire que l'avant-dernière. Cette dernière dent de *Cramauchenia* (fig. 552), ainsi que

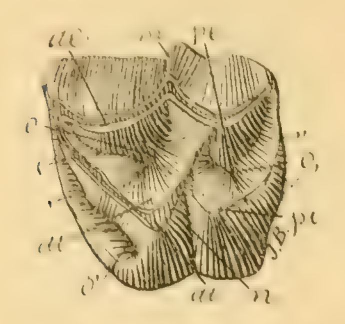


Fig. 552. *Cramauchenia normalis* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, peu usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

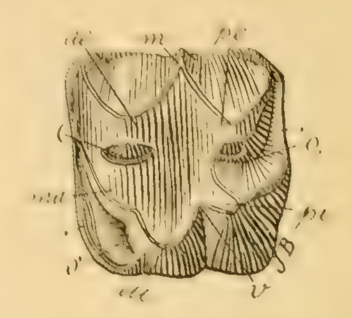


Fig. 553. *Cramauchenia normalis* Amgh. Sixième molaire supérieure gauche, très usée, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

celle qui la précède, ont un contour plus quadrangulaire qui devient encore plus prononcé à mesure qu'elles sont entamées par l'usure (fig. 553).

Jusqu'à maintenant, nous avons eu à faire à des genres dont les molaires ont un diamètre transverse plus considérable que le diamètre antéro-postérieur; nous avons vu diminuer graduellement le diamètre transverse à partir du genre *Lonchoconus*. Avec le genre *Cramauchenia*, nous arrivons à un stade dans lequel les molaires supérieures persistantes ont un diamètre transverse sensiblement égal au diamètre antéro-postérieur. Sur la molaire usée figurée plus haut (fig. 553), il reste un vestige de la vallée en croissant antérieure (() complètement isolé, ressemblant à un puits dont le contour est elliptique.

Cramauchenia insolita, de taille plus considérable que la précédente, a des molaires (fig. 554) avec le trigon encore plus prononcé, mais malgré cela les denticules médians *ma*, *mp* se conservent visibles ainsi que les deux vallées en croissant [(et)] qui les séparent des denticules externes *ae*, *pe*.

Dans le genre *Theosodon*, de la formation santacruzienne, les molaires cinq et six conservent les mêmes proportions de longueur et de largeur des couronnes (fig. 555) que dans *Cramauchenia*. La mo-

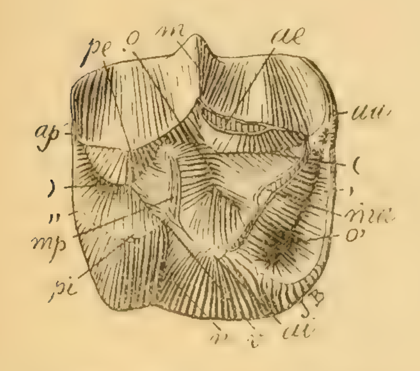


Fig. 554. *Cramauchenia insolita* Amgh. Sixième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

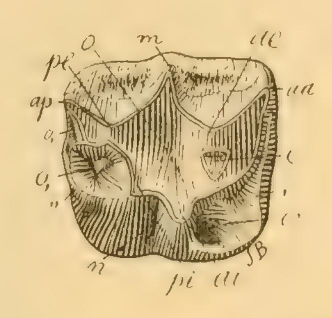


Fig. 555. *Theosodon Lydekkeri* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie huit septièmes ($\frac{8}{7}$) du naturel. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

dification la plus considérable consiste dans l'effacement du trigon de sorte que les molaires ont repris la forme quadrangulaire parfaite. Cette transformation ou retour à la tétragonodontie s'est accompli par un rapprochement du sommet du denticule postérieur interne *pi* vers la crête oblique transversale postérieure du trigon avec laquelle il termina par se fusionner en constituant une saillie postérieure interne séparée de l'antérieure par le sillon interlobulaire *n*; cette fusion a effacé aussi l'entrée *v* de la vallée transversale médiane et a modifié l'étendue et la forme du bourrelet postérieur („) qui est plus court, plus arqué et qui entoure une fossette périphérique postérieure *(o,)* plus petite mais plus profonde. En avant, la fossette périphérique antérieure *(o')* correspondante s'est portée plus sur le côté interne où elle s'est transformée en un puits. La vallée en croissant postérieure a complètement disparu

et il reste des vestiges de l'antérieure (() au fond d'une fossette antérieure complètement isolée.

La dernière molaire (fig. 556) diffère de l'avant-dernière par son contour plus triangulaire dû à l'atrophie du lobe postérieur qui non seulement a diminué d'avant en arrière, mais aussi dans la direction transversale; sous ce rapport il y a un contraste bien prononcé entre le denticule postérieur interne *pi* de *Theosodon* qui n'arrive pas à la même ligne du bord interne du denticule antérieur *ai* et entre le denticule postérieur interne *pi* de son ancien antécesseur *Didolodus* qui est proportionnellement beaucoup plus gros et qui avance à l'intérieur du palais plus que l'antérieur interne *ai*.

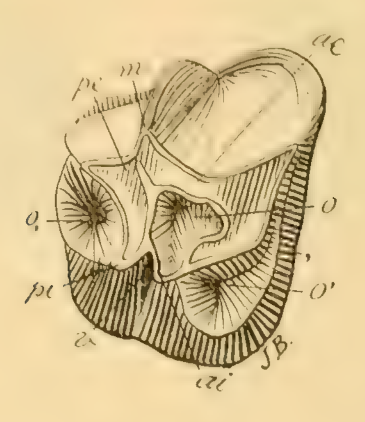


Fig. 556. *Theosodon karaikensis* Amgh. Dernière molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

Pseudocoelosoma est un macrauchénidé de la partie supérieure de l'étage santacruzéen qui ressemble à *Theosodon*, mais les molaires supérieures (fig. 557) s'en distinguent par la réapparition du tubercule supplémentaire interlobulaire interne *i* en face du sillon interlobulaire *n*; le sillon reste en partie couvert par le tubercule et se transforme en une fossette périphérique interne *(o.)* qui est le même puits médian du bord interne des molaires de *Macrauchenia*.

Après la formation santacruzienne de Patagonie, la plus ancienne des formations fossilifères connues dans notre pays est la formation entrerrienne de Paraná, mais entre ces deux formations, il

s'est écoulé un temps considérable. Il y a un grand hiatus géologique qui correspond à une interruption dans la continuation progressive de notre ligne.

Dans le tertiaire de Paraná, nous nous trouvons en présence de nombreux macrauchénidés dont la forme du crâne s'éloigne beau-

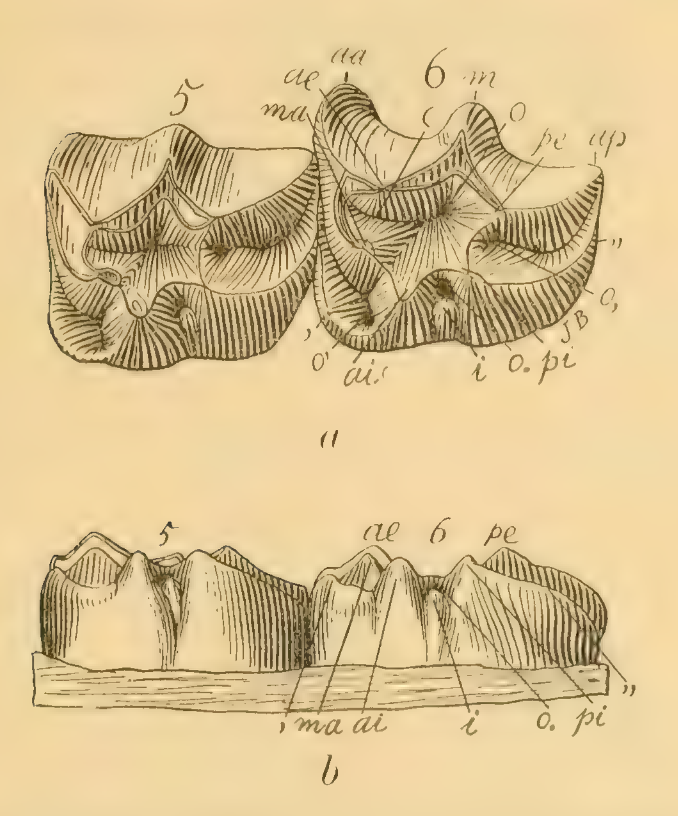


Fig. 557. *Pseudocoelosoma patagonica* Amgh. Cinquième et sixième molaires supérieures gauches; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par la face interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen supérieur)

coup de ceux de la formation santacruzienne. Dans les molaires les différences sont moins considérables.

Le plus primitif de tous et qui s'éloigne le moins de *Theosodon* et de *Pseudocoelosoma* est *Paranauchenia* (fig. 558 et 559). Les molaires de ce genre se rapprochent de *Macrauchenia* par les fossettes coronales que nous avons déjà constatées dans les au-

tres genres, mais qui (fig. 558) se sont transformées ici en des puits elliptiques circulaires très profonds. Il se rapproche des genres du tertiaire ancien *(Cramauchenia, Theosodon)* parce qu'il con-

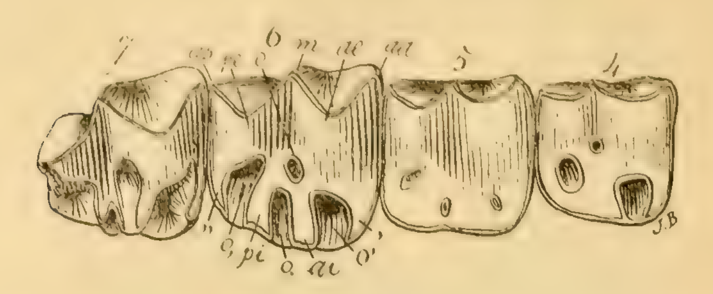


Fig. 558. *Paranauchenia denticulata* Amgh. Les molaires 4 à 7, en place sur un morceau de maxillaire, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

serve le même contour carré de leurs molaires, avec le diamètre antéro-postérieur sensiblement égal au diamètre transverse. Il se rap-

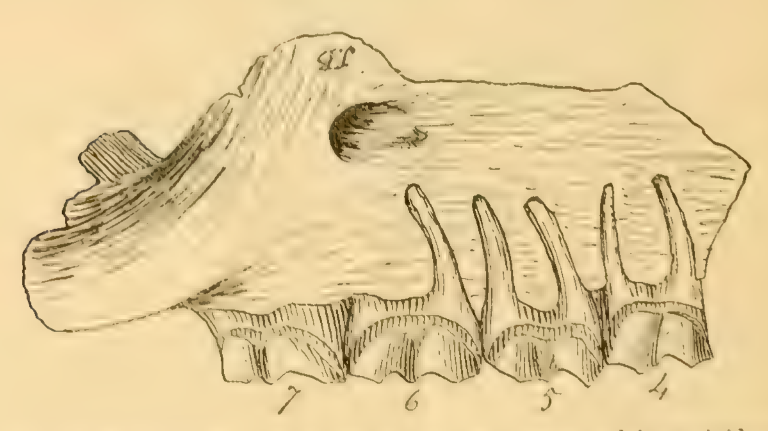


Fig. 559. *Paranauchenia denticulata* Amgh. Les quatre molaires précédentes. vues par le côté externe dans le morceau de maxillaire pour montrer la longueur des racines par rapport à la couronne, aux trois quarts ($^3/_4$) de la grandeur naturelle.

proche aussi de toutes les formes anciennes tertiaires et crétacées parce qu'il est encore brachyodonte parfait, avec des molaires à couronne très basse et à racines excessivement longues (fig. 559).

C'est le dernier genre de la ligne qui se trouve dans ces conditions. Le bourrelet basal du côté externe qu'on trouve sur les molaires de toutes les espèces du tertiaire ancien est encore plus fort sur celles de *Paranauchenia*.

Dans le genre *Oxyodontherium* (fig. 560), nous voyons encore un avancement vers la forme des macrauchénidés plus récents. Les

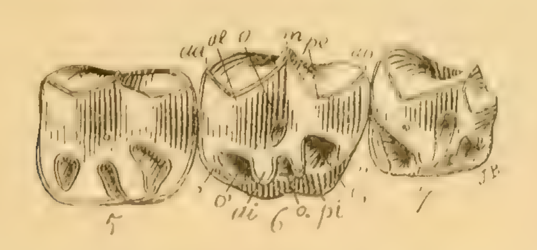


Fig. 560. *Oxyodontherium Zeballosi* Amgh. Les trois dernières molaires supérieures du côté gauche, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Oligocène supérieur (mésopotaméen) de Paraná. Collection du Musée National de Buénos Aires.

couronnes des molaires cinq et six ont augmenté leur diamètre antéro-postérieur et diminué leur diamètre transverse de manière qu'elles sont un peu plus longues que larges; mais la dernière conserve la forme courte d'avant en arrière comme chez *Theosodon*. Les couronnes de ces molaires sont un peu plus hautes, et les racines un peu plus courtes que dans les mêmes dents de *Paranauchenia*.

Dans le genre *Scalabrinitherium* qui se trouve dans les couches les plus supérieures de la même formation, nous constatons un changement très notable dans le contour des molaires qui ont complètement perdu la forme carrée à angles droits et à côtés égaux pour prendre celle de rectangles à diamètre longitudinal notablement plus considérable que le diamètre transverse (fig. 561), c'est-

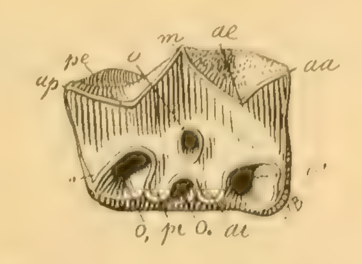


Fig. 561. *Scalabrinitherium Rothi* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, déjà assez usée, vue par la face masticatrice, grossie cinq quarts (5/4) du naturel. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen supérieur). Collection du Musée National de Buénos Aires.

à-dire une conformation complètement opposée à celle des formes crétaciques, celles du tertiaire moyen tenant le milieu entre les deux. Cette disposition dans le contour de la couronne des molaires et la relation de leurs deux diamètres longitudinal et transverse, se conservent jusqu'aux formes les plus récentes sans aucun autre changement que celui de s'accentuer encore davantage. Ce changement dans les deux diamètres maximum et minimum des molaires est accompagné d'une modification dans la relation de la couronne par rapport aux racines; la brachyodontie parfaite de *Paranauchenia* et des genres plus anciens a disparu, étant remplacée par un stade intermédiaire entre la brachyodontie et l'hypsodontie. Quand les molaires sont encore jeunes, elles ont une cou-

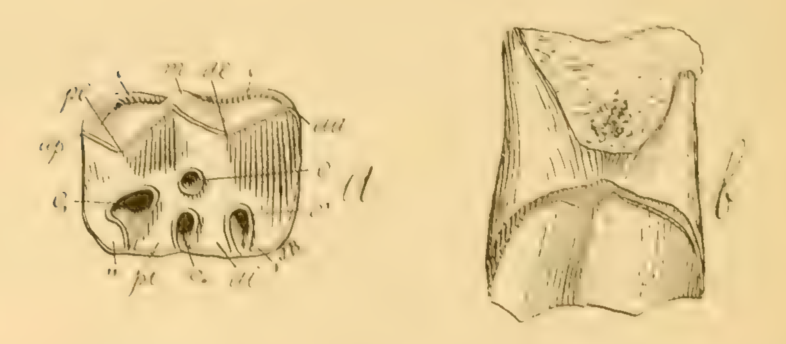


Fig. 562. *Scalabrinitherium Bravardi* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, très usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, de grandeur naturelle. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen supérieur). Collection du Musée National de Buénos Aires.

ronne haute dont la muraille externe s'étale de la base au sommet en forme d'éventail. Sur les molaires très usées (fig. 562), la couronne est plus basse avec un très fort bourrelet externe comme dans celles de *Paranauchenia* et *Oxyodontherium*, mais les racines sont beaucoup plus courtes et pas plus longues que la couronne.

Les dents jeunes de *Scalabrinitherium* (fig. 563), encore non usées ou très peu usées, ont déjà le contour rectangulaire avec le plus grand diamètre dans une direction longitudinale, mais les détails de la couronne sont assez différents et reproduisent jusqu'à un certain point ceux que nous avons constatés sur les anciens repré-

sentants de la même ligne du commencement de l'époque tertiaire et des derniers temps crétaciques. On y voit les deux bourrelets transversaux antérieur (,) et postérieur („) avec leurs crêtes complètement indépendantes, limitant deux fossettes périphériques antérieure *(o')* et postérieure *(o,)* mal définies et très différentes de la forme en puits qu'elles prennent plus tard. La fossette centrale *(o)* est très profonde mais excessivement large à son commencement, présentant ainsi un aspect infundibuliforme. On y voit aussi une fossette antérieure *(o'')* assez grande, qui disparaît sur sur les molaires usées. Les deux denticules internes *ai, pi* ont, à peu de différence près, la même disposition que chez *Theosodon.*

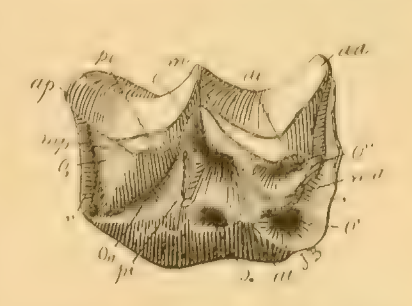
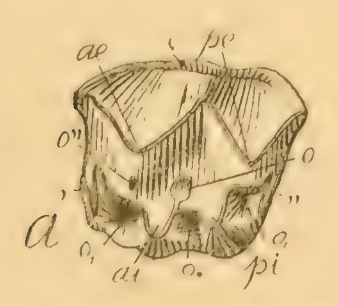


Fig. 563. *Scalabrinitherium Rothi* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, presque pas usée, vue par la face masticatrice, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) du naturel. Oligocène supérieur de Paraná (mésopotaméen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

Les molaires caduques du même genre (fig. 564) présentent aussi quelques rapports avec celles de *Theosodon*, tandis que par la forme conique des deux lobes internes *ai, pi* elles se rapprochent de celles de *Protheosodon.* Pourtant, le caractère le plus singulier de



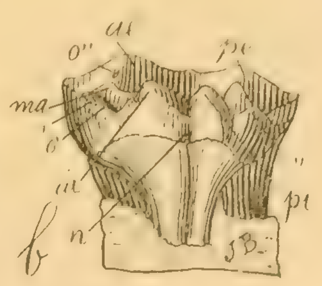


Fig. 564. *Scalabrinitherium Rothi* Amgh. Quatrième caduque supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur (mésopotaméen) de Paraná. Collection du Musée National de Buénos Aires.

ces molaires est l'indépendance du bout interne des deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („) qui simulent deux lobes distincts, caractère qu'on ne trouve chez aucun des antécesseurs, et qu'on ne

voit pas non plus sur les remplaçantes du même genre: c'est le caractère prophétique propre aux molaires persistantes de *Macrauchenia* (fig. 567), quand ses dents ne sont pas encore trop usées.

Après la formation du Paraná, et en nous rapprochant des temps actuels, vient le tertiaire de Catamarca considéré comme de l'époque miocène. Parmi les fossiles fournis par ce gisement, il y en a de la famille des macrauchénidés, et on les a attribués au genre *Macrauchenia*. Nous savons aujourd'hui que ce dernier genre n'a fait son apparition qu'à une époque beaucoup plus récente; ces débris sont donc certainement d'un genre distinct, mais ils sont insuffisants pour déterminer si on est encore en présence du genre *Scalabrinitherium* ou de son descendant *Promacrauchenia*, du gisement un peu plus récent de Monte Hermoso.

Promacrauchenia se rapproche de *Scalabrinitherium* par la forme

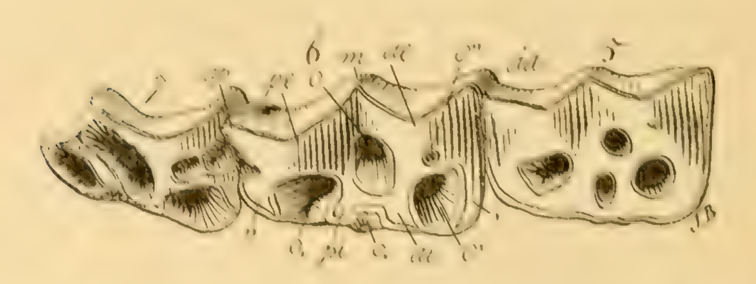


Fig. 565. *Promacrauchenia antiqua* Amgh. Les trois dernières molaires supérieures du côté droit, vues par la face masticatrice, de grandeur naturelle. Miocène supérieur de Monte-Hermoso (hermoséen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

de l'ouverture nasale antérieure, par l'arc orbitaire encore un peu ouvert en arrière et par les incisives supérieures placées dans la même ligne longitudinale des molaires ou à peu près. Par la forme de la denture et surtout des molaires (fig. 565), il se rapproche tellement de *Macrauchenia* qu'on n'y trouve presque pas de différences. Les molaires persistantes supérieures diffèrent de celles de *Scalabrinitherium* parce qu'elles sont devenues encore plus hypsodontes (fig. 566), la couronne étant beaucoup plus longue que dans le genre mentionné, tandis que les racines sont restées excessivement courtes. Sur la face masticatrice, le seul changement notable consiste dans la vallée en croissant antérieure qui s'est transformée en un puits [fossette antérieure *(o")*] de la même forme des

autres, mais très petit et qui disparaît assez vite. Le genre *Promacrauchenia* a persisté jusqu'au pampéen inférieur où il est représenté par *Promacrauchenia ensenadensis* que j'avais d'abord référé, ainsi que l'espèce de Monte-Hermoso, au genre *Macrauchenia*.

Le genre *Macrauchenia* ne fait son apparition que dans le pampéen supérieur. Par le crâne, il est bien distinct de *Promacrauchenia*, mais dans la conformation de la denture les différences sont à peine

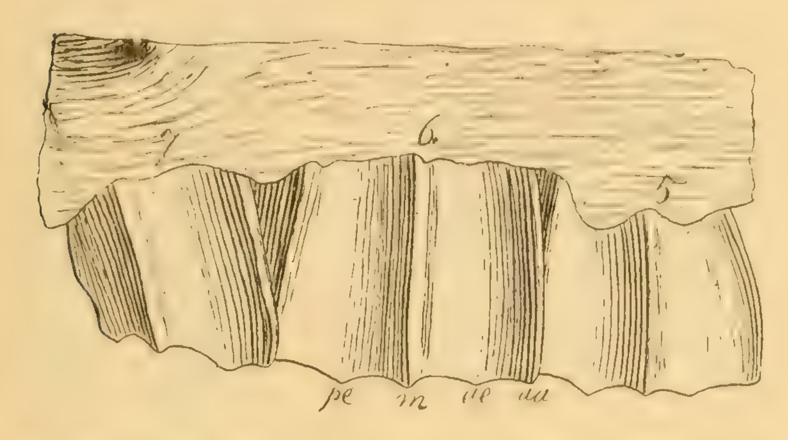


Fig. 566. *Promacrauchenia antiqua* Amgh. Les mêmes molaires de la figure précédente, vues par la face externe, de grandeur naturelle.

appréciables. Dans les molaires persistantes supérieures (fig. 567), on ne constate d'autres différences que le grade un peu plus parfait de l'hypsodontie et la disparition à peu près complète du bourrelet basal externe. Sur la face masticatrice, le puits, ou fossette antérieure *(o")*, est devenu beaucoup plus grand, mais dans les molaires très usées il finit par disparaître. Avec la disparition de ce puits coïncide à peu près l'apparition à la surface masticatrice du puits périphérique interne *(o.)* qui, dans les molaires peu vieilles comme celle ci-dessus figurée, s'ouvre sur la muraille interne assez loin du bord interne de la face masticatrice et qui ne devient visible sur celle-ci que lorsque les molaires sont beaucoup plus usées.

Phenixauchenia est un macrauchénidé du tehuelchéen ancien de Patagonie mais dont on ne connaît pas encore la denture. Par les os des membres, et particulièrement par la conformation de l'astragale, il représente un type d'évolution plus avancée que *Macrauchenia*, quoique d'une époque plus ancienne.

Le dernier représentant de cette ligne est le *Diastomicodon* du pampéen le plus supérieur, mais on n'en connaît encore que la mandibule.

Cette ligne est certainement bien curieuse et instructive à la fois; elle a traversé un espace de temps si considérable qu'il correspond

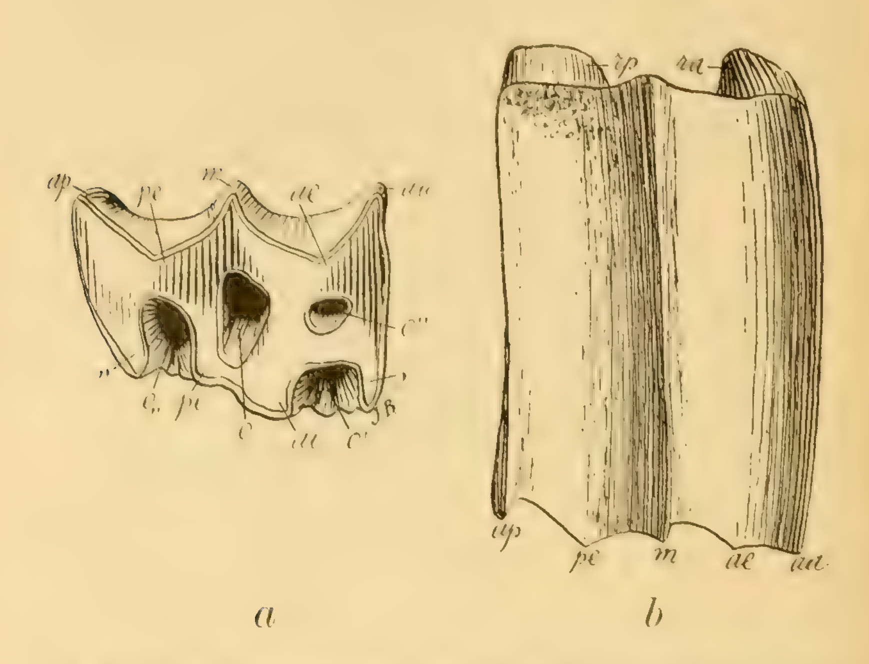
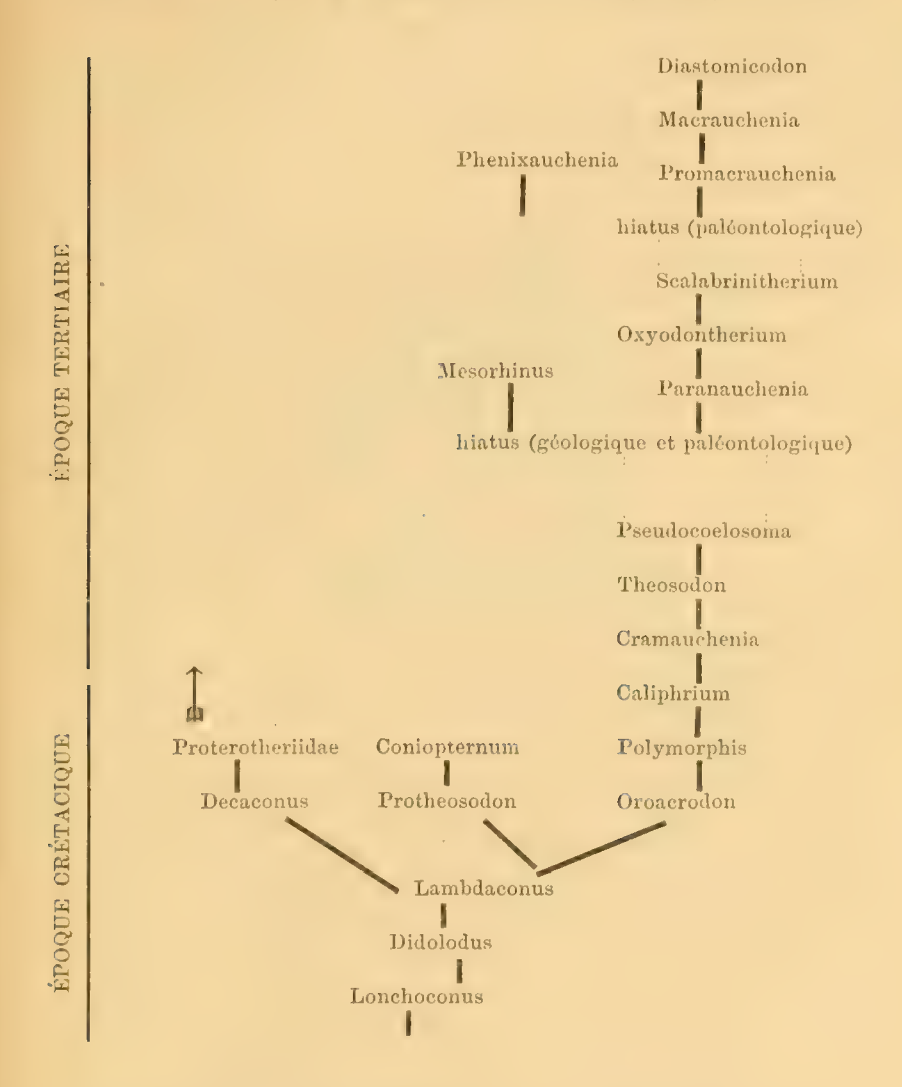


Fig. 567. *Macrauchenia patachonica* Owen. Sixième molaire supérieure droite: *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par la face externe, de grandeur naturelle; *ra*, racine antérieure et *rp*, racine postérieure. Pampéen supérieur de Buénos Aires. Collection du Musée National.

à plusieurs époques géologiques, et elle conserve cependant son homogénéité sans se diversifier en grandes branches latérales. *Macrauchenia*, le dernier représentant de cette ligne, dans la denture, aussi bien que dans la conformation du crâne que des vertèbres cervicales, présente un très haut degré de spécialisation et dans une direction divergente à celle propre à la plupart des ongulés; sans connaître les formes ancestrales et leur ordre de succession geólogique, on n'aurait jamais pu comprendre comment s'était constitué ce genre si étrange et apparemment si isolé.

Pour que l'on puisse se rendre bien compte de cette longue

évolution, j'en donne ici la représentation graphique, ne prenant en considération que les différences ou stades génériques.



Comme on le voit, cette ligne comprend encore un plus grand nombre de stades que celle des toxodontes examinée plus haut.

XVII.

Les molaires des protérothères.

Je vais terminer ces recherches par l'examen des molaires supérieures d'un groupe d'ongulés qui, quoique apparu pendant l'époque crétacique, n'a atteint son plus grand développement que dans la première moitié des temps tertiaires, et qui s'est ramifié contrairement à ce que nous avons vu dans les macrauchénidés, en un nombre considérable de branches plus ou moins divergentes: ce groupe est celui des protérothères. Je me propose de montrer comment les molaires originairement quadrangulaires et plexodontes des premiers représentants de cette ligne sont devenues plus simples et souvent triangulaires, et ont pris à une époque relativement récente des formes très variées, semblables à celles qu'on suppose primitives d'après la théorie de la trituberculie.

Les protérothères sont de petits ongulés, pour la plupart tridactyles, avec les doigts disposés comme chez les équidés, et dont quelques-uns étaient monodactyles, comme le cheval.

Les paléothères et les anchithères de l'ancien continent sont des ongulés excessivement voisins des protérothères avec lesquels ils ont certainement une origine commune. Leur séparation doit avoir eu lieu vers la fin des temps crétaciques, c'est-à-dire à l'époque du *Pyrotherium*; les deux branches se sont ensuite développées parallèlement, ne présentant d'autres divergences notables que la spécialisation stéréopterne du tarse des paléothères et des anchithères, et la réduction de la partie antérieure de la denture des protérothères.

Par l'examen direct des nombreux et beaux matériaux de paléothéridés conservés au Musée National de Buénos Aires, et par leur comparaison avec ceux des protérothéridés, j'ai pu me convaincre qu'aussi bien dans le crâne que dans le restant du squelette, dans la denture comme dans les pieds, les uns et les autres sont construits sur le même type, et que leur origine commune est absolument certaine.

Ce grand groupe des paléothères et des protérothères descend des condylarthres et, dans ses premiers stades de développement, il se confond avec les ancêtres des macrauchénidés.

Dans cet examen, je vais suivre non la succession phylogénétique sinon l'ordre de succession géologique, en prenant le groupe à partir de ses derniers stades de condylarthres, avec le genre *Lambdaconus*. Les plus anciens représentants connus de ce genre sont *Lambdaconus mamma* (fig. 568) et *Lambdaconus porcus* (fig. 569), de la partie supérieure des couches à *Notostylops*.

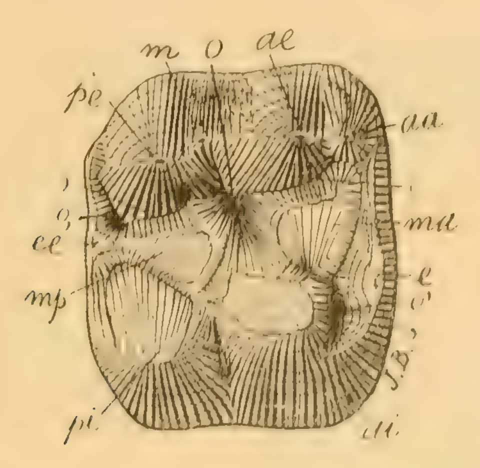


Fig. 568. *Lambdaconus mamma* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit, vue par la face masticatrice, grossie trois diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

Les molaires supérieures de ce genre montrent les six éléments primaires sous la forme de tubercules coniques très gros, bas, aplatis, séparés par deux creux peu profonds, et disposés d'après le plan quadrangulaire le plus parfait. Les deux tubercules externes

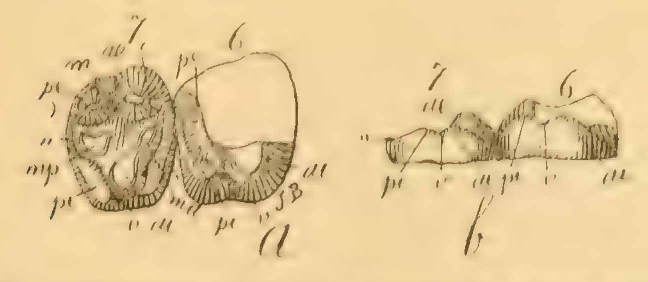


Fig. 569. *Lambdaconus porcus* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

ae, *pe* (fig. 568) sont séparés des deux médians *ma*, *mp* par les vallées en croissant [(et)] correspondantes. Les deux tubercules internes *ai*, *pi* sont séparés par une vallée transversale médiane très étroite et peu profonde qui se prolonge sur le côté interne sous la forme d'un sillon interlobulaire profond. Ces molaires montrent en outre un bourrelet antérieur (,) avec le tubercule médian supplémentaire antérieur *e* très gros, et un bourrelet postérieur (,,) avec le tubercule médian supplémentaire postérieur *ee* correspondant, mais ce dernier beaucoup plus petit que celui du bourrelet antérieur. L'arête médiane externe *m* est peu développée et le tubercule postérieur interne *pi* est aussi gros ou même encore plus gros que l'antérieur interne *ai*. La couronne est excessivement basse, c'est-à-dire du type brachyodonte le plus parfait.

Sur la figure 570 sont représentées les deux dernières molaires supérieures du côté droit provenant de la même espèce et implantées sur un morceau du maxillaire; ces dents sont en assez mauvais état et elles ont toute la partie externe détruite. Cependant, la dernière molaire montre la partie interne (celle qui nous intéresse le plus) parfaite, et on peut voir que sur cette dent aussi le denticule postérieur interne *pi* est bien développé et à peine un peu plus petit que l'antérieur interne *ai*. La même molaire vue par le côté interne montre les deux tubercules internes *ai*, *pi* comme constituant deux lobes de grandeur à peu près égale, et séparés par une vallée transversale *r* encore plus accentuée que sur l'avant-dernière molaire de la même espèce. Le contour de cette molaire

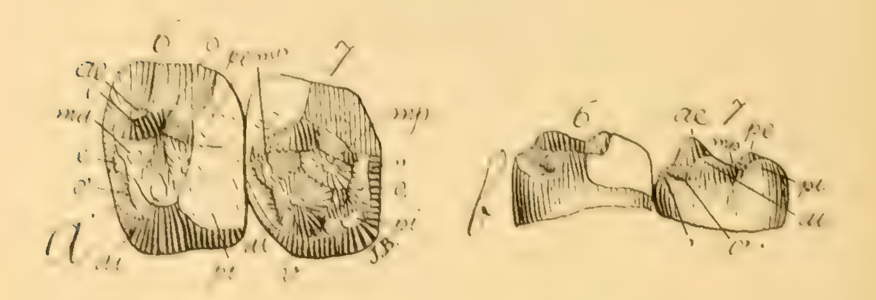


Fig. 570. *Lambdaconus mamma* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen supérieur).

est du type quadrangulaire aussi parfait que dans les molaires cinq et six, et il reproduit encore exactement la forme quadrangulaire des ancêtres de la même ligne, comme *Lonchoconus* (fig. 571) et *Didolodus* (fig. 572).

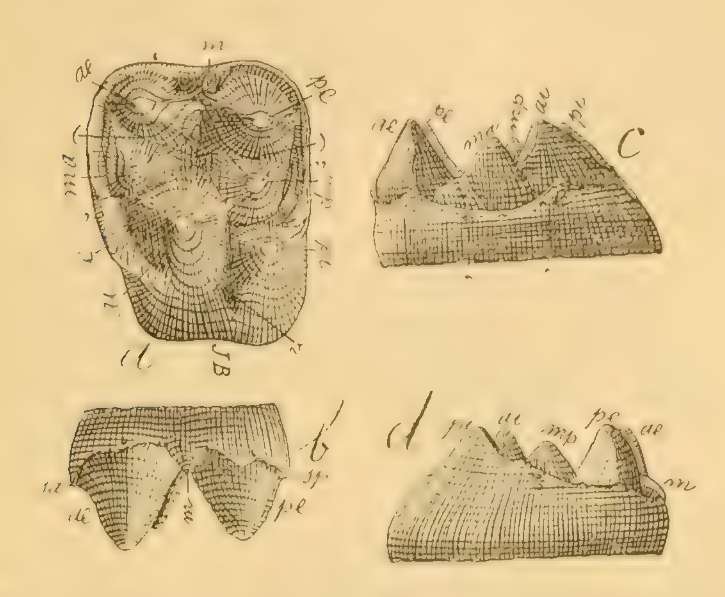


Fig. 571. *Lonchoconus lanceolatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par le côté externe, *c*, vue par la face antérieure, et *d*, vue par la face postérieure, grossie quatre diamètres ($\frac{4}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen inférieur).

Chez *Lambdaconus porcus* (fig. 569), la dernière molaire a le côté interne un peu plus étroit que l'externe, à cause d'une réduc-



Fig. 572. *Didolodus multicuspis* Amgh. Maxillaire supérieur gauche, avec presque toute la denture, vu d'en dessous, grossi un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (notostylopéen).

tion du lobe postérieur semblable aux cas que nous avons étudiés plus haut (pag. 346 à 356).

Le genre *Lambdaconus* est aussi représenté dans l'étage astraponotéen, et on le trouve encore dans le pyrothéréen, mais nous ne connaissons jusqu'aujourd'hui des espèces plus récentes que des molaires inférieures qui restent en dehors du but de ce travail.

Dans l'astraponotéen, à part le genre *Lambdaconus* déjà mentionné, nous ne connaissons de cette même ligne que le seul genre *Decaconus* (fig. 573) qui paraît constituer une transition parfaite aux vrais protérothères de l'étage pyrothéréen. Sur les molaires

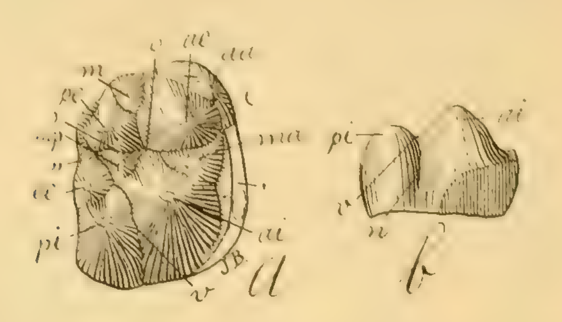


Fig. 573. *Decaconus intricatus* Amgh. Dernière molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie deux diamètre ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (astraponotéen).

supérieures de ce genre nous constatons que les deux tubercules externes *ae*, *pe* se sont un peu aplatis sur la face externe, prenant une forme plus lancéolée et avec les sommets qui se rapprochent de la forme en V. La crête angulaire *aa* et la médiane *m* sont devenues beaucoup plus fortes. En arrière, sur la partie interne du bourrelet, il s'est développé un tubercule médian supplémentaire postérieur *ce* très gros. Le denticule médian postérieur *mp* s'est considérablement réduit, tandis que le médian antérieur *ma* s'est un peu allongé dans la direction oblique transversale, pour s'unir par sa base à la base de l'antérieur interne *ai*, de manière qu'il n'y a pas encore de crête transversale antérieure parfaite. Les deux lobes internes *ai*, *pi* ont conservé la forme conique primitive et sont séparés par une forte vallée transversale médiane *(v)*, mais l'antérieur interne *ai* est considérablement plus grand que le postérieur interne *pi*. Les deux vallées en croissant [ ) et ( ] sont bien accentuées, et au centre de la couronne, il y a un bassin central *(o)*

bien apparent. En regardant la molaire par la face interne, on voit très bien le lobe postérieur interne *pi* parfaitement développé et séparé de l'antérieur *ai* par l'entrée *v* de la vallée transversale médiane et par le sillon interlobulaire *n*.

On connaît deux genres de cette ligne dans l'étage pyrothéréen: *Eoproterotherium* et *Deuterotherium*.

Eoproterotherium (fig. 574), quoique plus ressemblant que le *Deuterotherium* aux protérothères tertiaires, conserve des caractères plus primitifs que le dernier. Les deux denticules médian

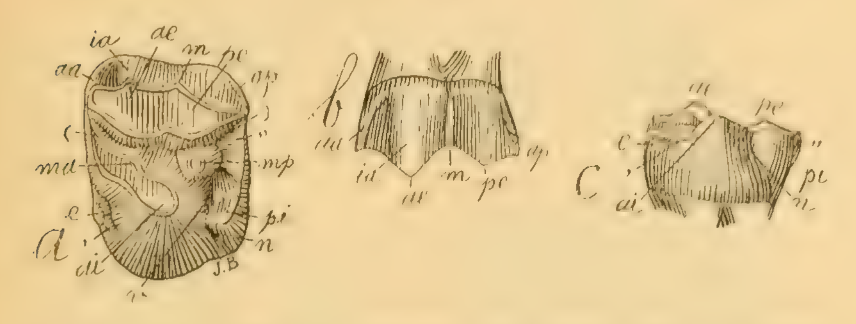


Fig. 574. *Eoproterotherium inaequifacies* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par le côté externe, et *c*, vue par le côté interne, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

antérieur *ma* et antérieur interne *ai* forment une crête oblique transversale antérieure parfaite, mais séparée de la crête externe par la vallée en croissant antérieure (( ). Le denticule postérieur interne *pi* est devenu beaucoup plus petit que l'antérieur *ai*, mais il reste complètement indépendant et séparé de celui-ci par l'entrée *v* de la vallée transversale médiane; le même denticule *pi* constitue aussi un lobe indépendant et bien développé sur le côté interne, mais un peu plus petit que le lobe antérieur *ai*; au contraire, sur la face externe, le lobe postérieur *pe* reste encore aussi grand que l'antérieur *ae*. Le denticule médian postérieur *mp*, petit et de forme parfaitement conique, se trouve au milieu de la partie postérieure de la vallée transversale médiane, complètement isolé et à égale distance des éléments voisins *ai*, *pi* et *pe*, caractère propre de la plupart des espèces du genre *Proterotherium*. Sur le côté externe, les deux denticules *ae*, *pe* sont fondus ensemble d'une manière plus complète que chez *Decaconus*, cons-

tituant une crête externe assez large. La face externe du denticule postérieur externe *pe* s'est aplatie: celle du denticule antérieur externe *ae* est devenue au contraire plus saillante sur la ligne médiane, constituant une arête intermédiaire antérieure *ia* très forte et à demi-conique; cette arête est séparée de l'angulaire antérieure *aa* par une gouttière profonde qui imite le sillon angulaire externe des molaires pourvues d'arête surangulaire antérieure. Les vallées en croissant conservent leur forme primitive parfaite.

Deuterotherium (fig. 575) est une forme déjà spécialisée et dans une direction divergente de celle qui conduit à *Proterotherium*. Sur la dernière molaire, le denticule antérieur interne *ai* est devenu plus grand, plus haut et plus conique, tandis que le postérieur interne *pi* est devenu notablement plus petit, tout en restant enco-

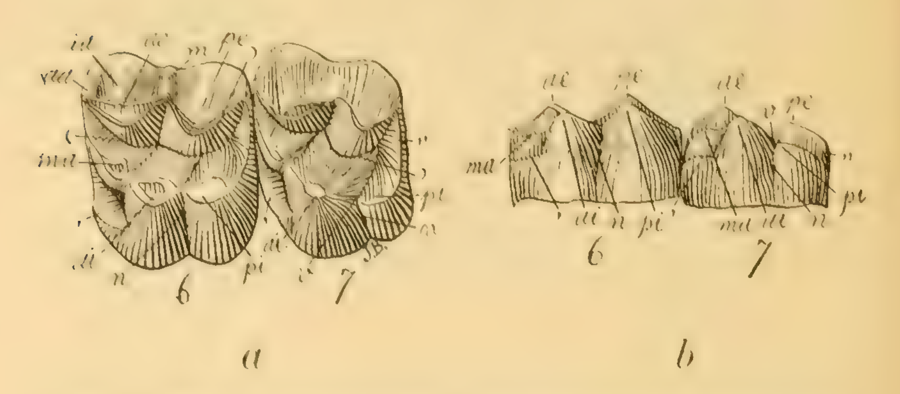


Fig. 575. *Deuterotherium distichum* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies deux diamètres $(\frac{2}{1})$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

re séparé de l'antérieur par une vallée transversale assez profonde qui se prolonge sur la face interne en forme de sillon interlobulaire *n*. Le lobe postérieur a un peu diminué de grandeur sur son côté interne et le denticule médian postérieur *mp* a complètement disparu par sa fusion avec l'antérieur interne *ai*.

Dans l'avant-dernière molaire, le denticule médian postérieur a aussi disparu en se fondant avec la base de l'antérieur interne *ai*; le postérieur interne *pi* est aussi gros que l'antérieur interne *ai* et ils sont fusionnés tous les deux jusqu'à leurs sommets par une lame longitudinale qui barre l'entrée de la vallée transversale, mais sur

le côté interne les deux denticules se présentent sous la forme de deux lobes séparés par un profond sillon interlobulaire *n*.

Contrairement à ce qui arrive avec les deux dernières molaires, la cinquième conservait le denticule médian postérieur *mp* (fig. 576) bien développé et faisait une saillie indépendante dans l'intérieur de la vallée transversale médiane, le même élément ayant aussi réapparu sur les dernières remplaçantes. Les parties convexes

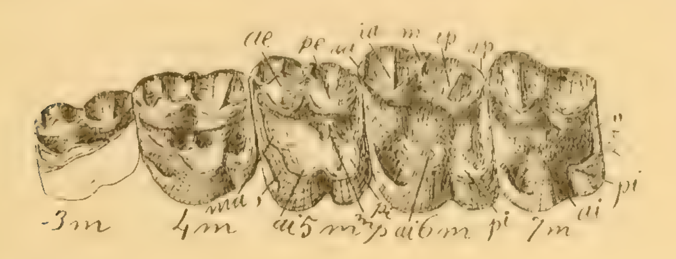


Fig. 576. *Deuterotherium distichum* Amgh. Molaires supérieures gauches trois à sept, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Crétacé supérieur de Patagonie (pyrothéréen).

de la face externe correspondant aux denticules externes *ae*, *pe*, se sont transformées aux fortes arêtes intermédiaires antérieure *ia* et postérieure *ip*, la première étant beaucoup plus forte que la deuxième.

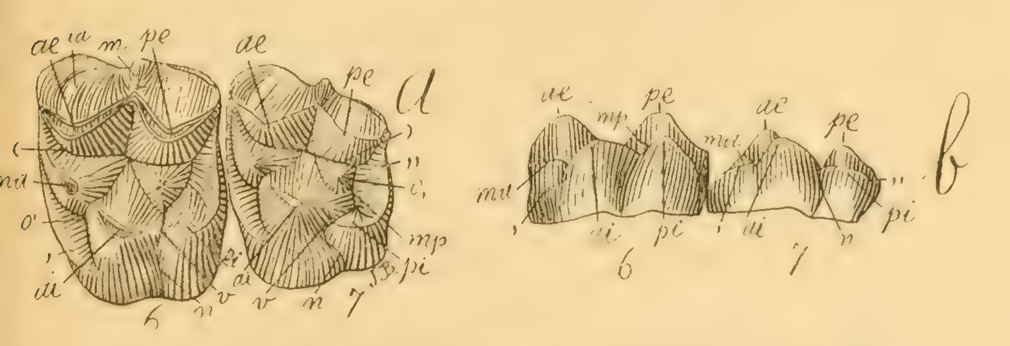


Fig. 577. *Prolicaphrium spectabile* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

Dans l'étage colpodonéen, qui correspond à la partie inférieure de la formation patagonienne, c'est-à-dire au tertiaire inférieur, les pro-

térothéridés sont devenus plus abondants et de formes plus variées. Parmi les genres de cette époque, *Prolicaphrium* est celui qui conserve dans les molaires le type primitif d'une manière plus parfaite. *Prolicaphrium spectabile* (fig. 577), par exemple, nous présente des molaires avec les six denticules primaires des condylarthres tous bien développés et plus ou moins indépendants, et le médian postérieur *mp* dans la même position que chez *Eoproterotherium*, mais plus petit. Sur la face externe, l'arête intermédiaire antérieure *ia* est devenue petite, et l'intermédiaire postérieure s'est presque complètement effacée. Les deux lobes internes *ai*, *pi* sont séparés par une entrée *v* de la vallée transversale médiane très étroite et peu profonde. Sur la dernière molaire, le lobe postérieur s'est réduit aussi bien dans sa partie interne que dans l'externe. Le bourrelet postérieur (,,) est devenu très fort, mais le denticule postérieur interne *pi* a diminué de grandeur, se fondant avec

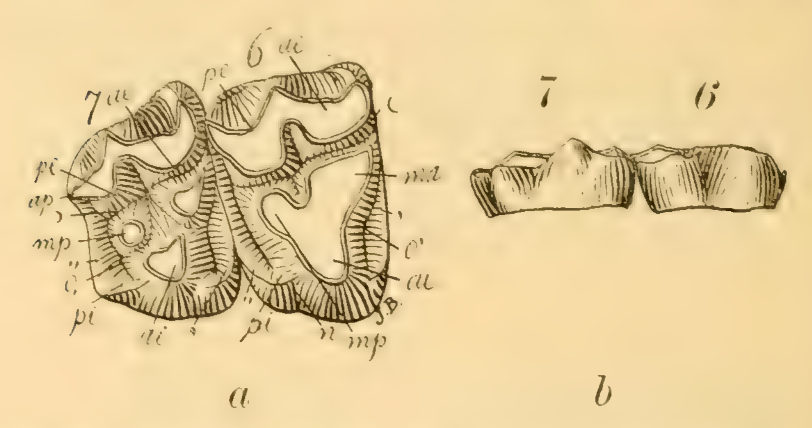


Fig. 578. *Prolicaphrium specillatum* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

le bourrelet avec lequel il reste presque confondu; malgré cette réduction, le denticule *pi* reste encore séparé du denticule *ai* par l'entrée *v* de la vallée transversale médiane et quand cette entrée s'efface, à cause de l'usure, le denticule *pi* se conserve encore séparé du denticule *ai* par le sillon interlobulaire *n*. En regardant la molaire par le côté interne, on la voit constituée par deux lobes dont le postérieur *pi* ne se distingue de l'antérieur *ai* que parce qu'il est un peu plus petit et moins haut.

Chez *Prolicaphrium specillatum* (fig. 578), les modifications du

type primitif sont plus considérables. Le denticule antérieur interne *ai* s'est agrandi et le postérieur interne *pi* a diminué en grosseur et en hauteur à la fois; l'entrée *v* de la vallée qui séparait ces éléments a disparu, et le sillon interlobulaire *n* s'est presque effacé. Dans la dernière molaire, l'atrophie du lobe postérieur est encore plus considérable, le denticule postérieur interne *pi* ne constituant plus qu'une simple prolongation interne du bourrelet postérieur (,,); pourtant, sur le côté interne, il reste encore un vestige du sillon interlobulaire *n* qui séparait les deux denticules. Le grand denticule antérieur interne *ai*, en refoulant en arrière le postérieur interne *pi*, est venu se placer au milieu de la face interne, permettant ainsi au bourrelet antérieur (,) de prendre un plus grand développement, de manière que son bout interne est presque aussi gros que le denticule *pi*. La partie interne de cette molaire apparaît au premier coup d'œil comme étant constituée par un grand cône central et deux bourrelets latéraux,

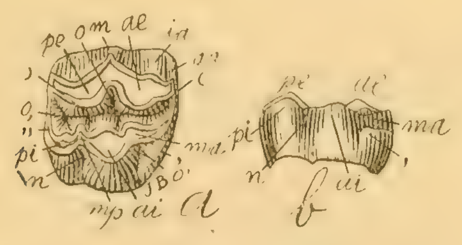


Fig. 579. *Prothoatherium plicatum* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

l'antérieur et le postérieur. C'est le stade trigonodonte acquis par une modification essentiellement égale à celle que nous ont montrée les différents représentants du groupe des pantolambdidés.

Dans le genre *Prothoatherium*, les quatre éléments du côté interne (les deux médians *ma*, *mp* et les deux internes *ai*, *pi*) se sont rapprochés et unis sur une même ligne longitudinale de manière à constituer une crête parallèle à l'externe. Cette conformation est surtout remarquable sur les molaires de *Prothoatherium plicatum* (fig. 579); sur le côté externe de cette crête interne, et faisant saillie dans la grande vallée longitudinale médiane, on voit le contour de ces quatre éléments, et on s'aperçoit aussi que la partie de la crête

correspondant aux deux denticules *pi* et *mp* est excessivement réduite; l'élément le plus réduit de tous est le médian postérieur *mp*. Tout vestige de l'entrée *v* de la vallée transversale médiane a disparu, mais sur la face interne le sillon interlobulaire *n* persiste et il permet de reconnaître que le denticule postérieur interne *pi* qui constitue le lobe postérieur interne a diminué d'une manière considérable. Cette réduction est encore plus grande sur la dernière molaire (fig. 580); le denticule postérieur interne, que nous avons vu dans *Prolicaphrium* se réduire jusqu'à ne constituer que le bout interne du bourrelet transversal postérieur, s'est en outre com-

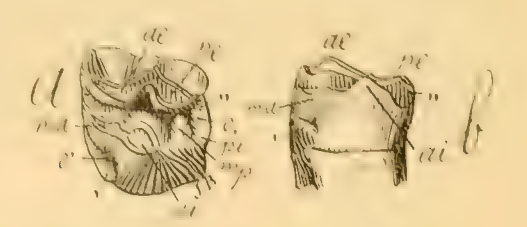


Fig. 580. *Prothoatherium plicatum* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche: *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Eocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

plètement fondu avec le denticule antérieur interne *ai*. Sur la face masticatrice, le bourrelet postérieur („) et le denticule postérieur interne *pi* constituent ensemble une crête périphérique postérieure qui tourne sur le coin postérieur interne de la molaire et qui descend sur le denticule *ai* en se fondant avec lui. L'entrée *v* de la vallée transversale, non seulement s'est complètement effacée, mais aussi le sillon interlobulaire *n* a disparu, le côté interne de la dent n'étant ainsi occupé que par un seul grand lobe à sommet conique. Dans la partie postérieure de la grande vallée longitudinale, on aperçoit le denticule médian postérieur *mp* sous la forme d'un contrefort saillant de la partie postérieure de la crête interne. La fente ou sillon entre ce contrefort *mp* et la saillie du denticule *ai* représente le reste de la partie de la vallée transversale immédiate à l'entrée *v* disparue.

Prothoatherium scamnatum (fig. 581) est une espèce un peu plus petite du même genre et avec les molaires encore plus spécialisées. La crête interne est plus parfaite et avec les éléments moins distincts; la saillie correspondant au denticule médian postérieur

mp s'approche davantage par sa base vers la base opposée du denticule postérieur externe *pe*, de manière que la partie postérieure de la vallée correspondant à la fossette périphérique postérieure *(o,)* reste partiellement séparée. Quand ces molaires sont très usées, les denticules médian postérieur *mp* et postérieur externe *pe* s'unissent

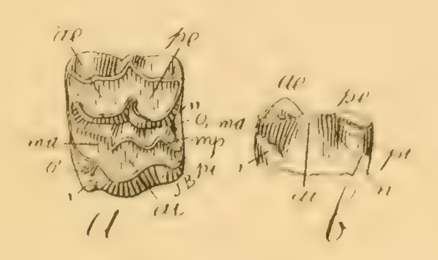


Fig. 581. *Prothoatherium scamnatum* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

en formant une petite cloison transversale qui sépare complètement la fossette périphérique postérieure *(o,)* qui prend alors la forme d'île.

Sur la dernière molaire de la même espèce (fig. 582), la réduction de la moitié postérieure de la dent a été poussée encore plus

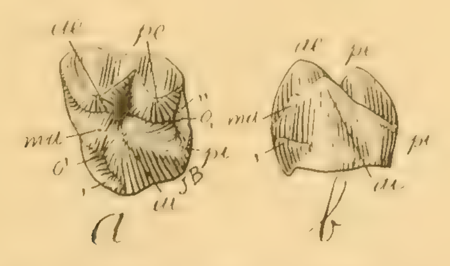


Fig. 582. *Prothoatherium scamnatum* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

loin, car non seulement il n'y a plus aucun vestige du denticule postérieur interne *pi* à l'état indépendant, mais on ne voit pas non plus de traces du médian postérieur, tous les deux s'étant complè-

tement fondus dans l'antérieur interne *ai* qui est devenu l'élément le plus grand. Le denticule médian antérieur *ma* a aussi diminué considérablement de grosseur et il s'est fusionné avec l'antérieur interne presque jusqu'au sommet.

En comparant les molaires persistantes de *Prothoatherium* et de *Prolicaphrium* avec celles des genres de l'étage pyrothéréen, ou avec les genres à demi-condylarthres *(Decaconus)* ou condylarthres *(Didolodus, Lambdaconus)* des époques précédentes, nous constatons qu'il y a eu une simplification ou réduction graduelle de leurs éléments; cette réduction et simplification s'est fait sentir davantage sur la dernière molaire qui, de quadrangulaire, a pris un contour triangulaire et s'est transformée au type trituberculaire parfait.

Le plus spécialisé des protérothéridés du colpodonéen est *Licaphrops (Prolicaphrium) festinus* (fig. 583). Les molaires sont devenues à couronne plus haute, surtout dans le côté externe et les

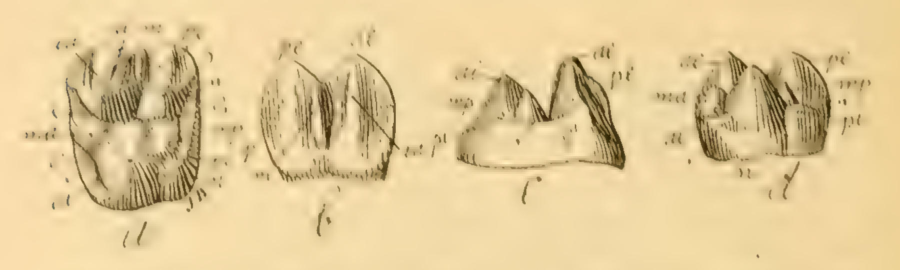


Fig. 583. *Licaphrops (Prolicaphrium) festinus* Amgh. Molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, *b*, vue par la face externe, *c*, vue par la face antérieure, et *d*, vue par la face interne, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène inférieur de Patagonie (colpodonéen).

éléments sont disposés sur la face coronale d'après le type trituberculaire ou trigonodonte. Les deux denticules *ae* et *pe* ont la face externe aplatie, l'interne convexe, et avec leur bord libre en ligne longitudinale presque droite. L'arête médiane *m* est très petite, mais l'intermédiaire antérieure *ia* est très saillante; l'intermédiaire correspondante *ip* du lobe postérieur est presque complètement effacée. En dedans, l'élément prédominant est l'antérieur interne *ai*; il a la forme d'un grand cône placé au milieu du côté interne et sur la face externe duquel viennent se fondre les deux denticules médian antérieur *ma* et médian postérieur *mp*, qui sont très petits et qui ne conservent indépendante que leur partie cuspidale.

Ces trois éléments constituent ensemble une crête interne très haute, séparée de l'externe par une vallée longitudinale très profonde. Le denticule postérieur interne *pi* s'est complètement fondu avec le bourrelet basal postérieur (,,); le bout interne du bourrelet, constitué par le denticule *pi* en question, est très bas et fondu à la base du denticule antérieur interne *ai* très loin de sa partie cuspidale. Sur le côté interne, la partie correspondant au denticule *pi* est encore reconnaissable par la persistance du sillon interlobulaire *n*. Le côté externe plus large est aplati et en ligne droite, et l'interne est arrondi et beaucoup plus étroit. Dans leur évolution vers la simplification et la trigonodontie, les molaires de ce genre avaient atteint une phase assez semblable à celle des genres crétaciques *Ricardolydekkeria* ou *Josepholeidya*.

Dans l'étage astrapothériculéen, qui représente le patagonien supérieur, les protérothères doivent être encore plus abondants; pourtant, comme dans les couches de cet étage on n'a pas encore fait de recherches assez prolongées, nous n'en connaissons que quelques pièces. C'est ici qu'apparaît pour la première fois le vrai genre *Proterotherium*. L'espèce qui a laissé le plus de débris est le *Proterotherium prosistens* (fig. 584), de taille relativement considé-

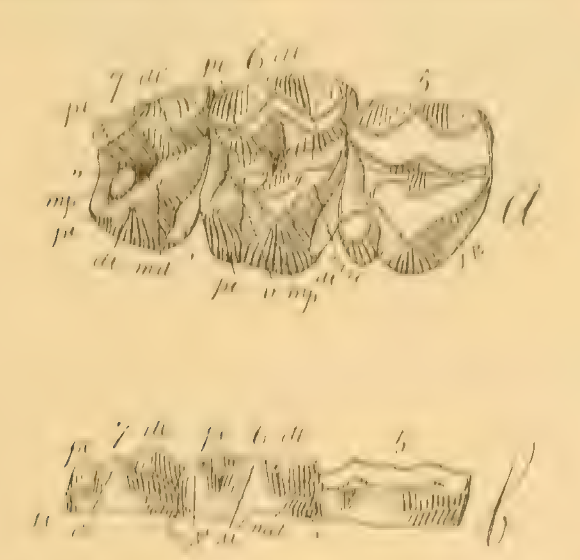


Fig. 584. *Proterotherium prosistens* Amgh. Les trois dernières molaires supérieures du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre (3/2) de la grandeur naturelle. Éocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

rable. Sur les molaires cinq et six les denticules conservent la même position et les mêmes proportions que dans celles d'*Eoproterotherium*, avec la seule différence que le denticule médian postérieur *mp* est proportionnellement plus petit et qu'il s'est rapproché davantage du denticule antérieur interne *ai* avec lequel il s'est fusionné presque jusqu'au sommet. Les denticules médian antérieur *ma* et antérieur interne *ai* se sont fusionnés pour constituer la crête antérieure qui a une direction oblique et qui reste séparée de la crête externe jusqu'à un âge très avancé. Quand les molaires sont un peu usées, comme la molaire cinq de l'échantillon figuré, on voit que le denticule médian postérieur s'unit aussi à la crête antérieure; les trois éléments *ma*, *ai* et *mp* constituent alors une grande figure triangulaire qui reste pourtant séparée du denticule postérieur interne *pi* par l'entrée *v* de la vallée transversale médiane. Sur le côté interne, les deux lobes *ai*, *pi* sont bien développés ainsi que bien séparés.

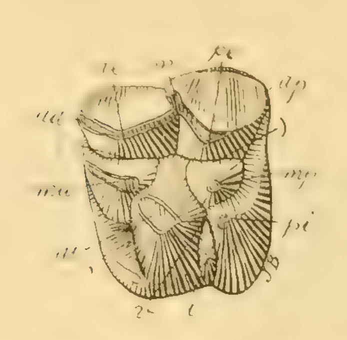


Fig. 585. *Heptaconus obcallatus* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène moyen de Patagonie (astrapothériculéen).

A cause de la réduction du lobe postérieur, la dernière molaire a changé de forme et de contour. Le denticule postérieur interne *pi* s'est tellement réduit qu'il ne constitue plus qu'un petit grossissement du bout interne du bourrelet postérieur („) qui se conserve encore séparé de l'antérieur interne *ai* par l'entrée *v* de la vallée transversale médiane. Vue par le côté interne, la molaire montre un grand cône central qui occupe presque tout le côté lingual; il est suivi en arrière (et placé à sa base) par un petit tubercule *pi* qui est le denticule postérieur interne.

Le seul autre protérothéridé de cet étage qui me soit connu par des molaires supérieures est *Heptaconus obcallatus* (fig. 585). Dans les molaires de ce genre, le denticule postérieur interne *pi* est très gros et séparé de l'antérieur interne par la vallée transversale médiane qui reste large et profonde comme dans les types plus primitifs. En face de l'entrée *v* de cette vallée, il y a un tubercule supplémentaire interlobulaire *i* bas, mais assez gros. Le tubercule

médian postérieur *mp* est gros, conique, complètement isolé des autres éléments et placé en face de l'entrée de la vallée transversale médiane dans la même ligne que le denticule postérieur externe *pe* et que le tubercule supplémentaire interlobulaire *i*. Sur la face externe on voit, quoique peu développées, les arêtes intermédiaires antérieure et postérieure. Le bourrelet postérieur relie le denticule postérieur interne *pi* avec le postérieur externe *pe* en constituant une crête transversale postérieure haute mais très étroite. Le bourrelet antérieur (,) est plus bas et montre un épaississement qui représente le tubercule supplémentaire médian antérieur.

Dans l'étage notohippidéen qui représente la base de la formation santacruzienne, les débris de protérothéridés sont abondants et de formes plus variées qu'aux époques précédentes; malgré cette

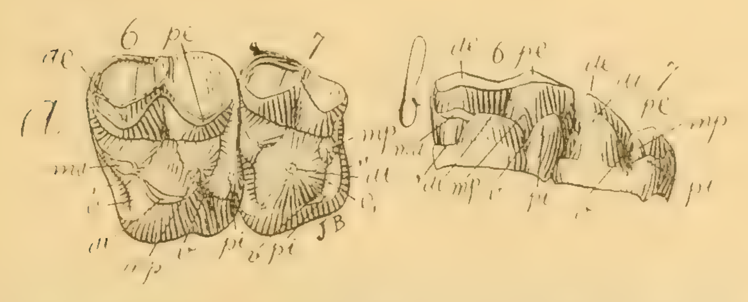


Fig. 586. *Proterotherium karaikense* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

abondance relative, nous n'en possédons qu'un tout petit nombre, parce que, comme dans le cas de l'étage précédent, on n'a pas encore fait des recherches suivies dans les gisements correspondants. Le genre *Proterotherium* s'y trouve assez bien représenté et j'en possède des crânes presque parfaits; malheureusement ils proviennent d'individus si vieux que les caractères des molaires de la face masticatrice ne sont plus reconnaissables. Tout ce qu'on peut en dire est que l'espèce est très rapprochée du *Proterotherium cavum* de l'étage santacruzéen.

Quelques débris se rapportent à une espèce distincte et plus petite, le *Proterotherium karaikense* (fig. 586) qui paraît représenter une ligne divergente et la souche d'un nouveau genre que l'on verra définitivement constitué dans l'étage suivant. Sur les molai-

res de cette espèce, le denticule médian postérieur *mp* est proportionnellement gros, conique, et sa base se rapproche davantage du postérieur interne *pi* que de l'antérieur interne *ai*. Avec l'usure des molaires, ces deux denticules *mp* et *pi* se rapprochent davantage et finissent par constituer une crête oblique transversale qui se trouve déjà bien indiquée sur la molaire un peu plus usée représentée par la figure 587; cette crête oblique, qui reste séparée du tubercule antérieur interne *ai*, est une conformation absolument identique à celle que présentent la plupart des paléothéridés, et on la voit très bien indiquée sur les molaires de *Paloplotherium elutum* figurées plus haut (pag. 155, fig. 191).

La dernière molaire de *Proterotherium karaikense* (fig. 586) présente des modifications très remarquables. La moitié postérieure

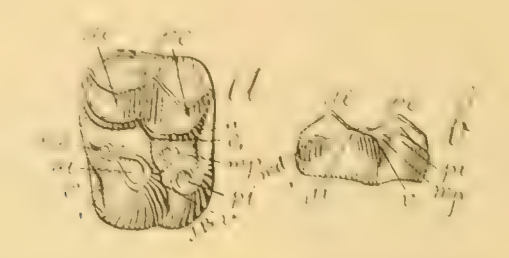


Fig. 587. *Proterotherium karaikense* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

de la dent s'est atrophiée, mais la réduction est bien plus grande sur le côté interne que sur l'externe. Le denticule antérieur interne *ai* est très grand et conique, tandis que le postérieur interne *pi* s'est tellement réduit qu'il ne se distingue plus du bourrelet basal postérieur („); pourtant malgré cette grande réduction, le bout interne du bourrelet correspondant au denticule *pi* reste séparé du grand tubercule conique *ai* par une fente profonde *(r)* qui représente l'entrée de la vallée transversale médiane. Le denticule médian antérieur *ma* est beaucoup plus petit et plus bas que dans les molaires cinq et six. Le denticule médian postérieur *mp* est aussi plus petit que dans les molaires précédentes et il se trouve placé tout à fait en arrière vers le milieu du bord postérieur de la molaire et accolé contre la crête transversale constituée par le bourrelet transversal postérieur („). Le denticule se présente fu-

sionné par sa base avec le bourrelet; avec l'usure de la molaire, le sommet du denticule s'unit au sommet de la crête du bourrelet, tandis que sa base reste toujours séparée du grand cône antérieur interne *ai*, même sur les dents excessivement usées (fig 588).

C'est dans l'étage notohippidéen qu'apparaît pour la première fois le genre si curieux *Thoatherium*, petit ongulé de formes élancées, et monodactyle comme les équidés les plus récents; dans la voie de la réduction des doigts il était même beaucoup plus avancé que le cheval, car les métacarpiens et les métatarsiens des doigts latéraux n'étaient représentés que par de petits noyaux

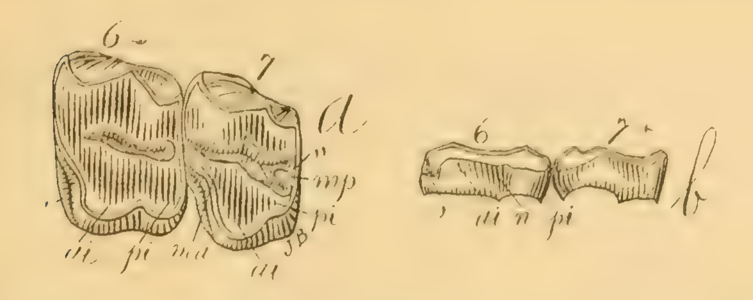


Fig. 588. *Proterotherium karaikense* Amgh. Sixième et septième molaires du côté gauche, très usées; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

correspondant à leurs parties proximales. Le *Thoatherium* avait atteint cette réduction et la plus haute spécialisation connue dans l'adaptation des membres à la course, à une époque très antérieure à l'apparition des plus anciens représentants tridactyles de la famille des *Equidae*. Nous avons en outre chez *Thoatherium* le cas d'un litopterne diplarthre, puisque dans ce genre l'astragale s'articulait non seulement avec le scaphoïde mais aussi avec le cuboïde. Ces caractères ont été constatés sur les espèces de l'étage santacruzéen, car du *T. karaikense* de l'étage notohippidéen, on n'en connaît que des dents et des morceaux de mâchoires.

La dernière molaire supérieure de cette espèce (fig. 589) montre la partie postérieure encore plus atrophiée que la correspondante de *Proterotherium karaikense*. La réduction du denticule postérieur interne *pi* est absolument identique; le bourrelet postérieur („) est aussi développé et a le bout interne également sépa-

ré du denticule antérieur interne *ai* par la profonde échancrure de l'entrée *v* de la vallée transversale médiane; la seule différence notable est que le denticule médian postérieur a complètement dis-

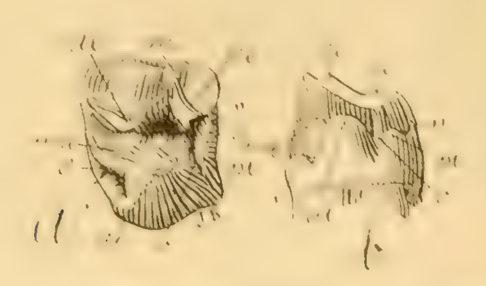


Fig. 589. *Thoatherium karaikense* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (notohippidéen).

paru sans laisser de traces tandis que le médian antérieur *ma* est au contraire un peu plus grand et soudé avec l'antérieur interne jusqu'au sommet.

Nous arrivons maintenant à la partie supérieure de la formation santacruzienne qui constitue l'étage santacruzéen. C'est durant cette époque que les protérothères ont atteint leur plus grand développement, en nombre et en variété. En général, les types qui s'éloignent davantage de l'ensemble représentent la continuation de lignes divergentes qui s'étaient déjà séparées dans quelques-uns des étages tertiaires précédents.

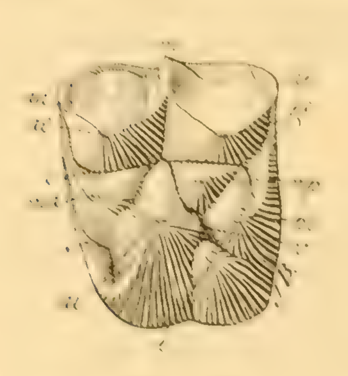


Fig. 590. *Heptaconus acer* Amgh. Cinquième molaire supérieure gauche, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{3}{1}$) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Heptaconus acer (fig. 590) est certainement la plus notable de ces formes divergentes; c'est le descendant de l'espèce de l'étage astrapothériculéen, nommée *Heptaconus obcallatus* (fig. 585), quoique en réalité cette dernière espèce ne soit pas bien éloignée de *Proterotherium prosistens* et ne s'en sépare notablement que

par la présence du tubercule supplémentaire interlobulaire *i*. Ce denticule supplémentaire a pris chez *Heptaconus acer* un développement si considérable qu'il a changé la position et les rapports de grandeur des autres éléments, rendant très évidente la séparation générique de *Proterotherium* d'avec *Heptaconus*. M'étant déjà occupé des différences que présentent les molaires de ces deux genres, et pour ne pas me répéter, je renvoie à ce que j'en ai dit plus haut (pag. 132).

Licaphrops coalescens (fig. 591) représente le terme d'une autre ligne divergente qui commence dans la base du patagonien avec

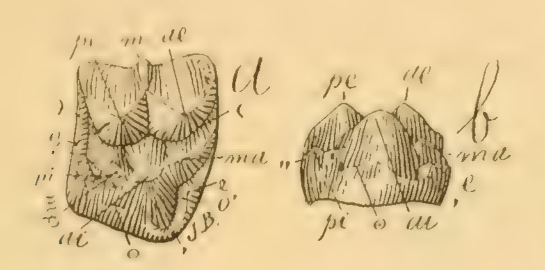


Fig. 591. *Licaphrops coalescens* Amgh. Molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Licaphrops festinus (fig. 583), mais pour le moment nous ne connaissons absolument rien des formes de transition qui ont dû exister dans les étages intermédiaires. L'espèce santacruzéenne est de taille beaucoup plus considérable que celle du patagonien. Les deux lobes *ae*, *pe* se sont aplatis sur leur face externe et l'on voit à peine des traces des arêtes intermédiaires, mais l'arête médiane *m* est plus forte, et les deux arêtes angulaires antérieure et postérieure se sont considérablement développées. Les deux denticules médians *ma*, *mp* sont plus petits et plus fondus avec l'antérieur interne *ai* qui est devenu proportionnellement plus gros et plus haut. Une petite pointe a réapparu sur le bout interne du bourrelet postérieur (,,) et elle représente le denticule postérieur interne *pi*; cette pointe est accompagnée de quelques autres petits tubercules supplémentaires, mais il n'y a pas de vestiges de l'entrée de la vallée transversale médiane ni du sillon interlobulaire interne. En avant le tubercule supplémentaire médian antérieur *e* a réapparu aussi sous la forme d'un petit épaississement du bourrelet antérieur

(,) qui dans ce point est devenu aussi un peu plus haut. Ces molaires ont pris le type trituberculaire ou triangulaire parfait.

Dans le même étage on trouve aussi le descendant du *Proterotherium karaikense* (fig. 587), du notohippidéen; c'est l'animal décrit par Burmeister sous le nom d'*Anisolophus australis* (fig. 592) et que j'avais rapporté au genre *Proterotherium* [1]. En comparant les molaires de cet animal avec celles de son prédécesseur du notohippidéen, on constate immédiatement une augmentation dans la grandeur des dents, et une diminution dans la profondeur des creux qui séparent les éléments primaires, ces derniers étant devenus en

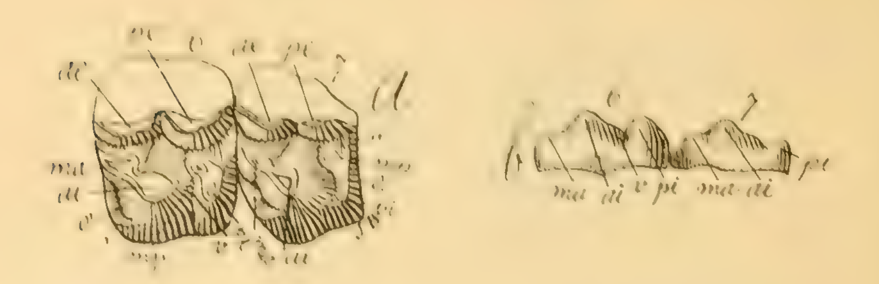


Fig. 592. *Anisolophus australis* Burm. Sixième et septième molaires du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen). Collection du Musée National de Buénos Aires.

conséquence beaucoup plus bas. Le denticule médian postérieur *mp*, sur la dernière molaire, est complètement fusionné avec le bourrelet postérieur (,,) dont il constitue comme un contrefort qui se dirige en avant. Dans les molaires de *Proterotherium karaikense* (fig. 586), les denticules médian postérieur *mp* et postérieur interne *pi* des molaires cinq et six, quoique assez rapprochés, restent séparés par une fente étroite (fig. 587) qui représente le dernier vestige de la branche postérieure de la vallée transversale médiane. Dans les mêmes molaires d'*Anisolophus australis*, tout vestige de la branche postérieure de la vallée transversale médiane a disparu et les deux denticules médian postérieur *mp* et

1 La figure des molaires donnée par Burmeister ne permet pas de reconnaître la véritable position relative des denticules; la figure que je donne des deux dernières molaire a été dessinée d'après l'original conservé au Musée National; cette pièce est le type de l'espèce.

postérieur interne *pi* se sont soudés jusqu'au sommet en constituant une crête oblique postérieure séparée de la crête externe comme chez *Paloplotherium*, *Palaeotherium*, etc. Il est évident que ce caractère indique un genre distinct de *Proterotherium* qui doit reprendre son premier nom d'*Anisolophus* Burm. Quant au *Proterotherium karaikense* qui certainement en constitue la souche, doit-on l'inclure dans le même genre, ou le conserver dans *Proterotherium*? Voilà une demande à laquelle je ne saurais répondre.

Le genre *Thoatherium* est représenté par plusieurs espèces qui ne s'éloignent pas beaucoup du *T. karaikense* de l'étage précédent.

Thoatherium minusculum (fig. 593), qui est le type du genre, montre la partie postérieure de la dernière molaire supérieure encore un peu plus réduite que dans *T. karaikense*; la partie interne du bourrelet postérieur (,,) qui représente le denticule *pi* est plus

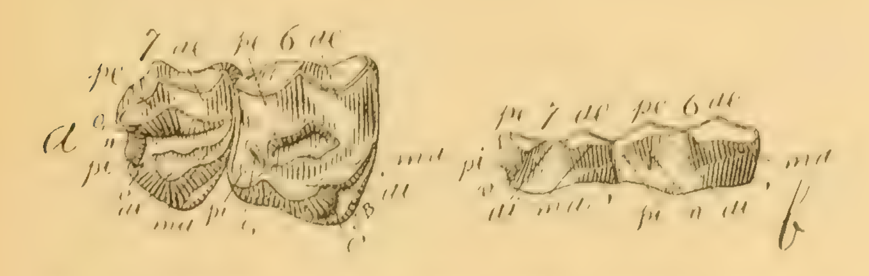


Fig. 593. *Thoatherium minusculum* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

étroite, moins saillante et séparée par une fente *(v)* plus étroite et moins profonde. Le grand denticule antérieur interne *ai*, en forme de cône, a le côté interne fortement convexe, tandis que dans l'autre espèce il est aplati ou même déprimé. Du denticule médian postérieur, on n'en voit absolument pas de traces. Dans la partie postérieure de la molaire six ainsi que de celles placées plus en avant, on voit une petite fossette périphérique postérieure *(o,)* en forme d'île parfaite. La séparation de cette fossette d'avec la grande vallée médiane est le résultat de l'interposition de l'élément médian postérieur *mp* qui a uni le bout postérieur externe du grand denticule antérieur interne *ai* avec le denticule postérieur externe *pe*. Sur la dernière molaire, cette fossette périphérique postérieure

ne constitue qu'une prolongation de la vallée médiane, l'élément médian postérieur qui forme la séparation étant ici complètement fondu dans le denticule antérieur interne *ai*. Sur la dernière molaire, cette disparition de l'élément médian postérieur *mp*, qui a été absor-

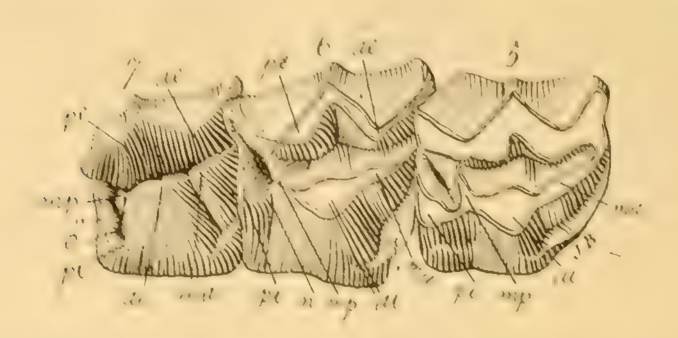


Fig. 594. *Thoatherium minusculum* Amgh. Les molaires persistantes cinq, six et sept, du côté droit, vues par la face masticatrice, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Eocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

bé par l'élément antérieur interne *ai*, est bien visible sur les molaires nouvelles et non usées ou peu usées, comme celles de la figure 594, en place sur un morceau de maxillaire provenant d'un jeune individu. La dernière molaire qui n'a pas encore été atteinte par l'usure,

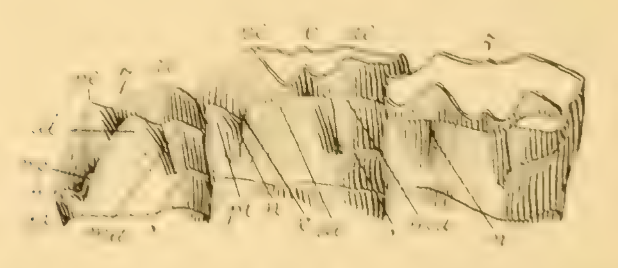


Fig. 595. *Thoatherium minusculum* Amgh. Les mêmes molaires de la figure précédente, vues par leur côté interne, grossies deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle.

en arrière du grand denticule antérieur interne *ai* et placé près de la base de celui-ci, montre une toute petite pointe *mp* (fig. 595) qui représente le denticule médian postérieur: cette petite pointe cuspidale indépendante n'est plus reconnaissable sur les molaires

usées. Les deux figures qui représentent cette pièce permettent de reconnaître que le denticule postérieur interne *pi* s'est réduit aussi d'une manière considérable sur les molaires cinq et six, et que l'antérieur interne *ai* a grossi dans la même proportion. Les deux denticules internes *ai*, *pi* en question se sont unis ou fusionnés presque jusqu'à leur sommet; l'entrée *v* de la vallée transversale médiane qui les sépare n'est que superficielle et elle disparaît aussitôt que les sommets des denticules sont un peu usés, mais sur le côté interne persiste le sillon interlobulaire *n*; la molaire cinq de la pièce figurée se trouve dans cette dernière condition.

Dans une espèce du même genre et un peu plus grande que la précédente, le *Thoatherium bilobatum* (fig. 596), le denticule postérieur interne *pi*, quoique très petit en proportion de l'antérieur interne *ai*, se conserve séparé de ce dernier par la vallée transversale

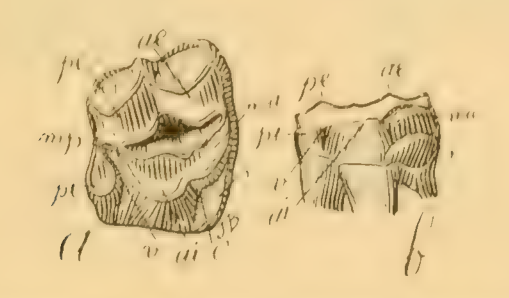


Fig. 596. *Thoatherium bilobatum* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

médiane qui est assez large et profonde comme dans les formes primitives. Le denticule médian postérieur *mp* se présente sous la forme d'une prolongation en pointe de l'antérieur interne *ai* qui l'unit avec le postérieur externe *pe*, constituant une barre transversale qui coupe la communication de la vallée transversale médiane avec son entrée *(v)*.

Chez *Thoatherium velatum* (fig. 597), la réduction et la simplification des molaires est encore plus accentuée que chez *T. minusculum*. Le denticule postérieur interne *pi* est soudé jusqu'au sommet avec l'antérieur interne *ai*, et les trois denticules *ai*, *pi* et *ma*, sont placés sur une même ligne longitudinale, constituant une crête

interne comme dans l'ancien genre *Prothoatherium*, avec la différence que chez *Thoatherium velatum* le denticule médian postérieur *mp* ne contribue pas à la formation de la crête; dans cette espèce, le denticule *mp* a presque disparu, n'étant plus représenté que par

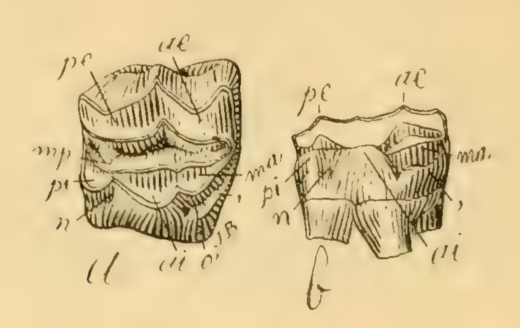


Fig. 597. *Thoatherium velatum* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

une petite éminence au fond de la grande vallée transversale médiane. Sur la dernière molaire (fig. 598), le denticule postérieur interne *pi* non seulement n'est pas séparable du bourrelet posté-

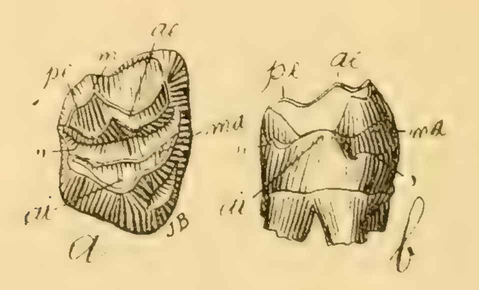


Fig. 598. *Thoatherium velatum* Amgh. Dernière molaire supérieure droite; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

rieur (,,), mais le bourrelet se fusionne aussi par son bout interne avec le denticule antérieur interne *ai*; cette fusion est si complète qu'on ne voit plus de vestiges ni de l'entrée *v* de la vallée trans-

versale médiane, ni du sillon interlobulaire interne, et on ne voit absolument aucune trace du denticule médian postérieur *mp*. A cause de sa grande réduction, la partie externe du lobe postérieur représentée par le denticule postérieur externe *pe* a tourné vers le côté interne en prenant une forme arrondie.

Il y a des cas, mais assez rares, dans lesquels la simplification et la réduction par fusion des éléments primaires fut suivie d'une complication ou d'un plus grand développement des parties supplémentaires périphériques: tel est celui de *Thoatherium rhabdodon* (fig. 599). Sur les molaires persistantes cinq et six de cette espèce on voit unis les trois denticules *ai*, *ma* et *pi* pour former une crête

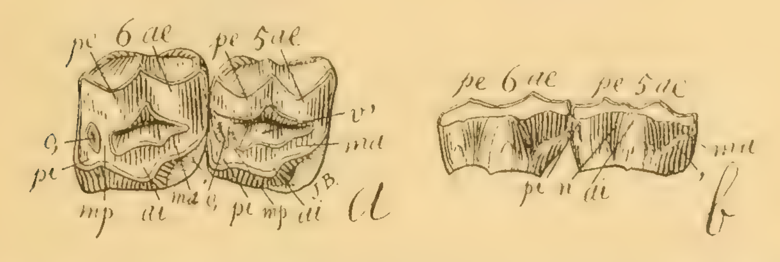


Fig. 599. *Thoatherium rhabdodon* Amgh. Les deux dernières molaires supérieures du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

longitudinale interne comme dans l'espèce précédente, mais on voit en outre aussi très clairement indiqué le denticule médian *mp* sous la forme d'une pointe qui part de la crête interne et avance vers l'externe dont (sur la molaire six) elle est encore un peu séparée. Sur la molaire cinq, qui est un peu plus usée, cette pointe du tubercule *mp* atteint la crête externe et forme une barre transversale qui donne à la fossette périphérique postérieure *(o,)* la forme d'île parfaite. Le bourrelet antérieur (,) de ces molaires s'est développé de manière à constituer une forte crête, très haute et couchée obliquement vers l'avant, c'est-à-dire dans une direction opposée à celle de la muraille du prisme dentaire; en outre, le bout interne de ce bourrelet reste complètement séparé par une échancrure large et profonde du denticule antérieur interne *ai*, donnant aux molaires un aspect assez différent de celui des molaires des autres espèces du même genre. On remarque sur la face interne une dépression perpendiculaire médiane qui repré-

sente le sillon interlobulaire *n*, et plusieurs petits tubercules supplémentaires. Le nombre de ces petits tubercules est encore plus considérable dans les molaires de remplacement; sur la deuxième molaire, par exemple (fig. 600), la face antérieure ainsi que tout le côté interne sont couverts par de petits tubercules et des colonnettes supplémentaires.

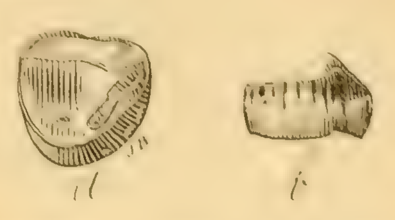


Fig. 600. *Thoatherium rhabdodon* Amgh. Deuxième remplaçante supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Le genre *Proterotherium* compte dans le santacruzéen un très grand nombre d'espèces. Leurs caractères dentaires sont peu variables; les modifications qu'on y observe sont toujours le ré-

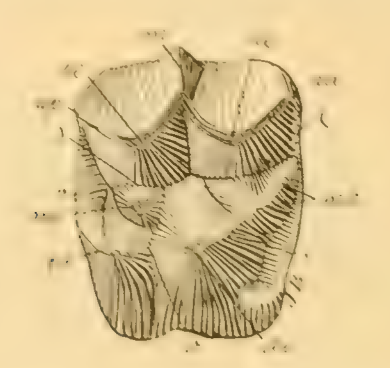


Fig. 601. *Proterotherium dichotomum* Amgh. Cinquième molaire supérieure droite, vue par la face masticatrice, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (satacruzéen).

sultat de la fusion ou de la réduction des éléments primitifs, avec la seule exception peut-être de *Proterotherium dichotomum* (fig. 601). On remarque en effet sur les molaires de cette espèce une modifi-

cation produite par une complication du denticule médian antérieur *ma* qui s'est partagé en deux parties, dont la plus grosse, et placée plus en arrière, représente l'élément primitif; la partie plus petite et placée plus en avant est au contraire d'origine récente.

Dans la disposition des éléments primaires, *Proterotherium cavum* (fig. 602) est l'espèce qui a conservé le type primitif d'une manière

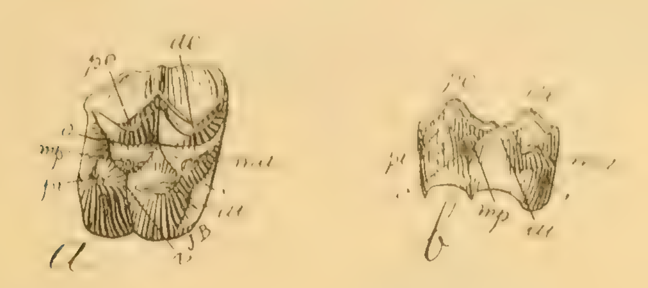


Fig. 602. *Proterotherium cavum* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

plus parfaite. Les deux denticules internes *ai*, *pi* sont de grandeur presque égale, de forme conique et ils sont séparés l'un de l'autre par une échancrure profonde qui représente l'entrée *(v)* de la vallée transversale médiane. Le denticule médian postérieur *mp* est bien

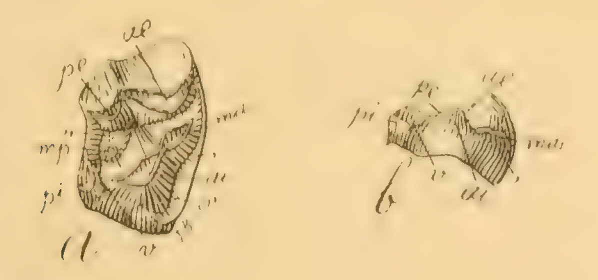


Fig. 603. *Proterotherium cavum* Amgh. Dernière molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

développé sous la forme d'une pointe conique complètement isolée, mais plus rapprochée du denticule antérieur interne *ai* que des

autres éléments; on ne voit pas de traces des arêtes intermédiaires sur le côté externe des denticules externes antérieur *ae* et postérieur *pe*. Sur la dernière molaire supérieure (fig. 603), dû aux mêmes causes que j'ai tant de fois signalées, la partie postérieure s'est considérablement réduite; le denticule postérieur externe *pe* s'est réduit à moins de la moitié de la grandeur de l'antérieur externe *ae*, et la pointe de son arête angulaire postérieure est inclinée vers l'avant. Le denticule médian postérieur *mp* est plus petit et beaucoup plus bas que dans les molaires cinq et six, mais il conserve encore son indépendance. Le denticule postérieur interne *pi* est devenu aussi beaucoup plus bas et il s'est réduit d'une manière

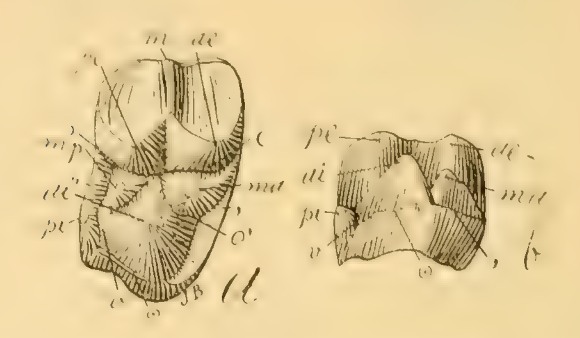


Fig. 604. *Proterotherium perpolitum* Amgh. Dernière molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

considérable, mais il se conserve distinct de l'antérieur interne *ai* dont il reste séparé par la persistance de l'entrée *(v)* de la vallée transversale médiane.

Les protérothères présentent de nombreuses variations dans le degré de réduction de la partie postérieure de la dernière molaire supérieure, mais je ne m'occuperai que de quelques-unes des plus instructives.

Chez *Proterotherium perpolitum* (fig. 604), le lobe postérieur externe de la dernière molaire, qui correspond au denticule *pe*, s'est conservé aussi gros que le lobe postérieur externe *pe*: dans ce cas il n'y a que le côté interne de la partie postérieure de la molaire qui soit réduit. Le denticule médian postérieur *mp* est devenu si bas qu'il n'est plus visible en regardant la molaire par le côté interne et

il s'est formé une crête basse et courte qui l'unit au grand denticule antérieur interne *ai*. Le denticule postérieur interne *pi* s'est réduit jusqu'au point de se confondre avec le bourrelet postérieur („) dont il constitue le bout interne, mais ce bout reste séparé du denticule antérieur interne *ai* par une échancrure profonde qui représente l'entrée *(v)* de la vallée transversale médiane. Sur le côté interne, il a poussé un bourrelet basal (⊙) bien apparent. Quoique le denticule antérieur interne *ai* soit excessivement grand et qu'il occupe presque tout le côté interne de la molaire, celle-ci conserve son contour rectangulaire primitif.

Sur la même molaire de *Proterotherium politum* (fig. 605), le denticule médian postérieur *mp* se conserve un peu plus haut et il reste indépendant, de manière que le denticule en question est encore bien visible en regardant la molaire par le côté interne. Le denti-

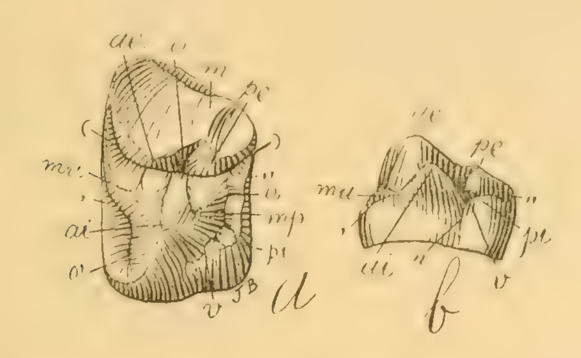


Fig. 605. *Proterotherium politum* Amgh. Dernière molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie deux diamètres ($\frac{2}{1}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

cule postérieur interne *pi* n'est plus reconnaissable comme élément distinct, étant complètement fondu avec le bourrelet postérieur („) dont il constitue le bout interne qui reste séparé du denticule antérieur interne *ai* par l'entrée *(v)* de la vallée transversale médiane. Malgré cette plus grande réduction du côté interne, le lobe postérieur externe *pe* est moins réduit que dans *P. perpolitum*.

La dernière limite dans la réduction du côté interne de la partie postérieure de la dernière molaire est celle qu'on observe chez *Proterotherium pyramidatum* (fig. 606). Le denticule médian postérieur *mp*, quoique assez petit, reste complètement isolé. Le lobe

postérieur externe *pe* est peu réduit, mais on ne voit plus aucune trace du denticule postérieur interne *pi* à l'état d'élément indépendant. La fusion du denticule *pi* avec le bourrelet postérieur („) en arrière, et avec le denticule antérieur interne *ai* en avant, est si complète qu'il n'est plus possible de reconnaître les limites de ces trois éléments. De l'entrée de la vallée transversale médiane qui primitivement séparait les deux denticules internes, on n'en voit aucune trace même sous la forme de sillon interlobulaire. En regardant la molaire par la face masticatrice, on voit le bourrelet postérieur („)

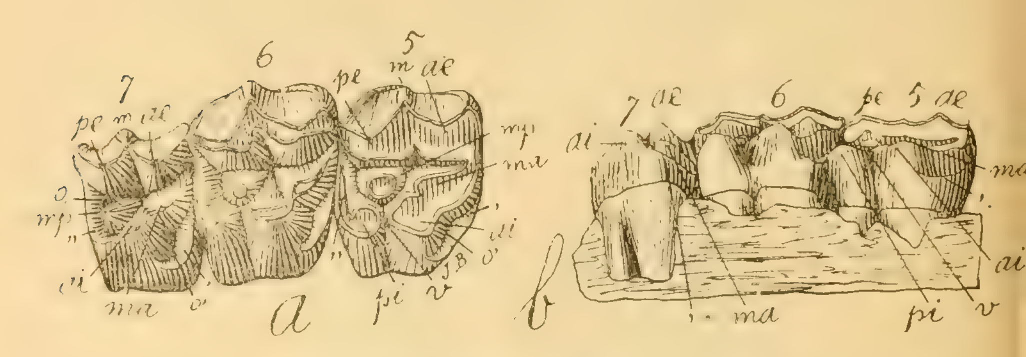


Fig. 606. *Proterotherium pyramidatum* Amgh. Molaires supérieures cinq, six et sept, du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

tourner sur le coin postérieur interne pour aller se fondre dans le denticule antérieur *ai*; tout le côté interne de la molaire est occupé par ce grand denticule qui se présente sous une forme pyramidale. Cette dent, par une réduction graduelle du stade quadrangulaire, a donc acquis le stade trigonodonte le plus parfait.

Malgré la haute spécialisation de la dernière molaire de *Proterotherium pyramidatum*, les molaires cinq et six ne diffèrent presque pas de celles de *Proterotherium cavum* (fig. 602). Dans les autres espèces du même genre, les différences sont aussi peu importantes, mais en passant au genre *Licaphrium*, nous trouvons une modification particulière et qui mérite une grande attention. Les molaires sont à couronne très courte, et les denticules de la face masticatrice présentent la forme de tubercules bas, gros et aplatis, séparés par des creux très étroits et superficiels. Moins les deux denticules externes qui conservent la forme plus ou moins parfaite

de croissant, les autres ont la même forme que dans les mammifères bunodontes les plus parfaits. Ce sont des molaires de *Proterotherium* dont les denticules ont conservé la position relative propre à ce genre, mais qui ont repris la forme tuberculeuse primitive de leur ancien ancêtre, le *Lambdaconus*. Cette disposition bunodonte n'apparaît pas si visible sur les dessins comme sur les pièces originales, précisément parce que les éléments conservent absolument la même position relative comme dans le genre *Proterotherium*.

Cette conformation des denticules des molaires de *Licaphrium* est très importante parce qu'elle démontre que des molaires qui ont atteint le stade lophodonte peuvent reprendre l'état bunodonte, car il est évident que nous sommes en présence d'une modification des molaires du genre *Proterotherium*.

Nous trouvons dans les molaires des différentes espèces du genre *Licaphrium* les mêmes variations de réduction et de fusion des

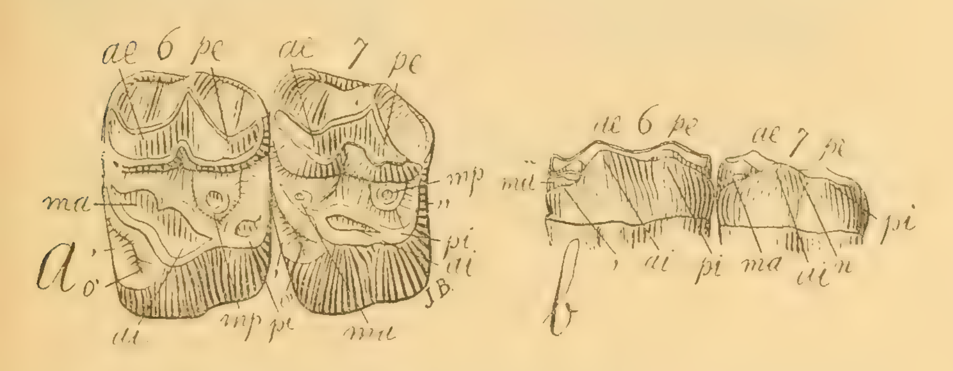


Fig. 607. *Licaphrium Floweri* Amgh. Molaires supérieures six et sept, du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

denticules que nous avons vues sur les molaires du genre *Proterotherium*. *Licaphrium Floweri* (fig. 607) est l'espèce type du genre; les molaires sont à couronne très courte et avec les deux tubercules internes *ai*, *pi* complètement fusionnés jusqu'à leurs sommets. Sur la dernière molaire supérieure, on ne voit pas de vestiges du denticule postérieur interne *pi* qui s'est fondu avec le bourrelet („) et avec le denticule antérieur interne *ai*; pourtant, en regardant la même molaire par le côté interne, on observe le dernier vestige de l'ancien isolement du denticule *pi* dans la présence du sillon inter-

lobulaire *n* qui par sa position prouve que la partie de la molaire correspondant à ce denticule est assez considérable.

La transition entre les molaires de *Licaphrium* et celles de *Proterotherium* est parfaite. Au fur et à mesure que les éléments primaires des molaires de *Proterotherium* devenaient plus bas et plus gros, les deux denticules internes *ai*, *pi* se fusionnaient davantage par leurs bases. *Proterotherium mixtum*, par exemple, a des molaires dont les deux denticules internes sont fusionnés presque jusqu'aux cuspides, tandis que *Licaphrium intermissum* (fig. 608) montre des

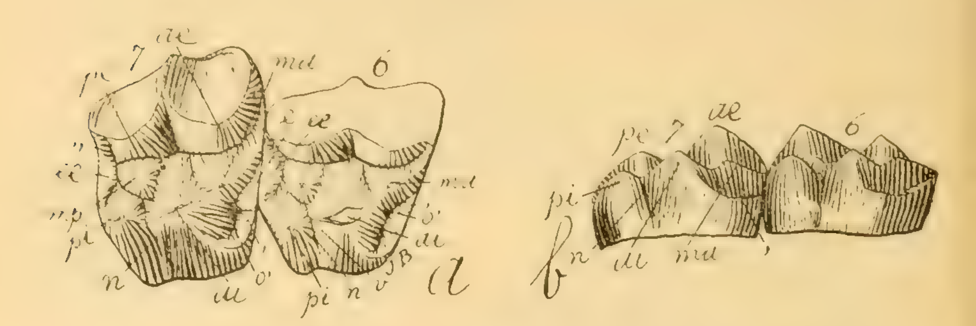


Fig. 608. *Licaphrium intermissum* Amgh. Molaires supérieures cinq et six, du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

molaires avec les deux denticules internes séparés à leurs sommets par l'entrée *v* de la vallée transversale médiane qui se prolonge vers leurs bases sous la forme d'un sillon interlobulaire *n* assez fortement accentué; en outre, les creux qui séparent les éléments primaires sont presque aussi profonds que dans quelques espèces de *Proterotherium*. Avec le retour au stade bunodonte, les bourrelets antérieur (,) et postérieur („) sont devenus plus épais, rugueux et les tubercules supplémentaires médians antérieur *e* et postérieur *ee* ont réapparu, le dernier atteignant des dimensions considérables. Les deux molaires de cette espèce représentées par la figure 608 sont encore neuves; sur les molaires usées comme celles de la figure 609, les creux deviennent moins profonds et l'entrée *v* de la vallée transversale médiane s'efface, ne restant visible que le sillon interlobulaire. Sur la dernière molaire supérieure, la partie postérieure s'est réduite considérablement, mais tous les éléments restent bien reconnaissables. Le bourrelet pos-

térieur („) est très fort et son bout interne reste indépendant du tubercule postérieur interne *pi* qui s'est porté vers l'avant pour se fondre jusqu'au sommet avec l'antérieur interne *ai*; le denticule

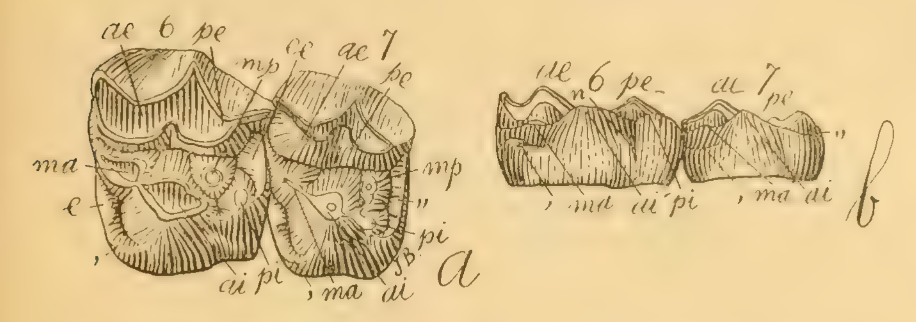


Fig. 609. *Licaphrium intermissum* Amgh. Molaires supérieures six et sept, du côté gauche; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

médian postérieur *mp* est petit et, par une prolongation en forme de crête très basse, il s'unit avec le postérieur interne *pi* et, par celui-ci, avec l'antérieur interne *ai*. Le denticule médian antérieur *ma* est proportionnellement petit et très bas.

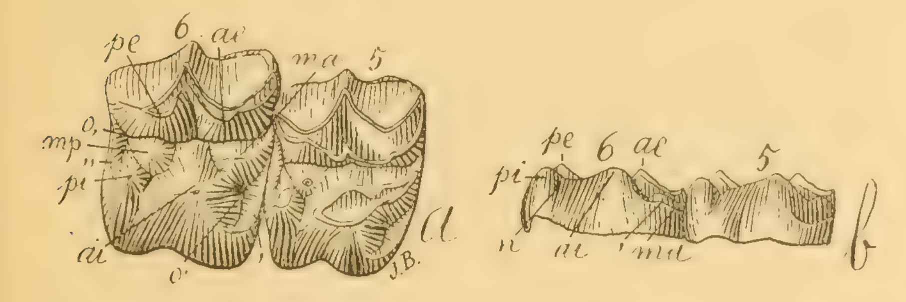


Fig. 610. *Licaphrium proximum* Amgh. Molaires supérieures cinq et six du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Dans la conformation des molaires supérieures cinq et six, *Licaphrium proximum* (fig. 610) est l'espèce qui ressemble davan-

tage à la précédente; la différence la plus notable consiste en une diminution considérable des denticules médians *ma*, *mp* et dans la conformation des deux bourrelets antérieur (,) et postérieur („) qui sont moins gros et n'ont pas donné origine à la formation des denticules supplémentaires. Il n'en est pas de même de la dernière molaire qui présente au contraire des différences assez considérables (fig. 611). Dans cette molaire, la partie postérieure est plus réduite aussi bien en dehors qu'en dedans; le denticule antérieur interne *ai* occupe tout le côté lingual où il présente une face déprimée; les deux denticules médians *ma*, *mp*, sont petits et très bas, mais ils se conservent indépendants. La plus grande différence consiste en ce que le denticule postérieur interne *pi* est exces-

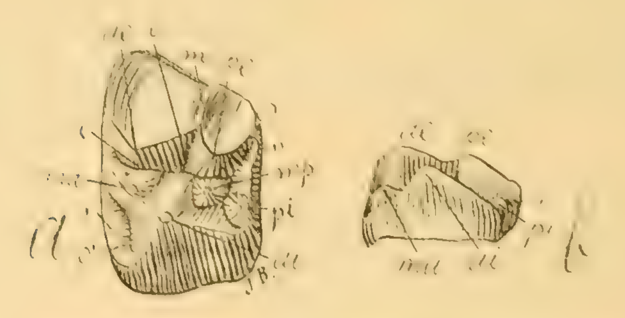


Fig. 611. *Licaphrium proximum* Amgh. Dernière molaire supérieure gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santa-cruzéen).

sivement réduit, et qu'au lieu de se séparer du bourrelet („) pour s'unir avec le denticule antérieur interne *ai*, il se sépare complètement de ce dernier pour se fusionner avec le bout interne du bourrelet où il constitue une éminence bien accentuée; un petit prolongement du bourrelet tourne sur le coin interne pour s'unir avec le denticule *ai* de manière à effacer tout vestige de l'entrée de la vallée transversale et du sillon interlobulaire. Sur le côté externe, la réduction du lobe postérieur *pe* en relation de la grandeur de l'antérieur *ai* est vraiment notable.

Cette réduction de la partie postérieure de la dernière molaire est encore plus accentuée chez *Licaphrium granatum* (fig. 612). Le lobe postérieur externe *pe* est excessivement réduit et avec son arête angulaire postérieure fortement couchée vers l'avant. Le

denticule médian postérieur *mp* est très réduit, très bas et, par une crête peu haute, il s'unit avec le grand denticule antérieur interne *ai*, reproduisant à peu près la même conformation que nous avons vue dans la même molaire de *Proterotherium perpolitum*. Le bourrelet postérieur („) est bien développé, aussi bien en grosseur qu'en

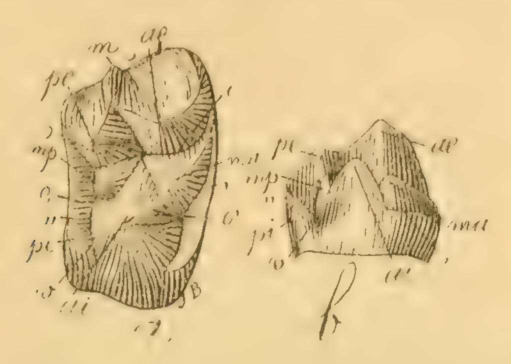


Fig. 612. *Licaphrium granatum* Amgh. Dernière molaire supérieure, du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

hauteur, mais le denticule postérieur interne *pi* est petit, très bas, complètement séparé du denticule antérieur interne *ai* et fondu avec le bourrelet dont il constitue le bout interne un peu plus

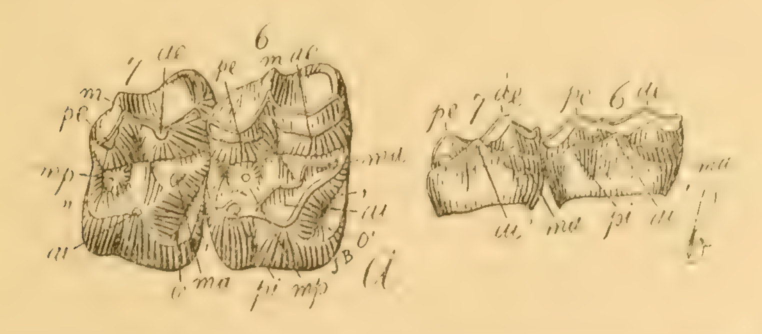


Fig. 613. *Licaphrium parvulum* Amgh. Molaires supérieures six et sept, du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

épais; cette partie du bourrelet correspondant au denticule *pi* reste séparée du denticule *ai* par l'entrée *v* de la vallée transversale

médiane sur les dents peu usées, et par le sillon interlobulaire *n* sur les dents très usées.

Chez *Licaphrium parvulum* (fig. 613) la réduction est encore plus grande. Le lobe postérieur externe s'est tellement atrophié que l'arête angulaire postérieure se trouve tournée vers le côté interne. Le denticule médian postérieur *mp* se conserve complètement isolé, mais le postérieur interne *pi* a disparu sans laisser aucune trace de sa présence. Le grand denticule antérieur interne *ai* occupe tout le côté interne de la molaire et il termine en une cuspide conique. Le bourrelet postérieur („) est mince et le bout interne tourne en dedans et descend sur le denticule *ai* sans qu'on puisse reconnaître où termine l'un et où commence l'autre, car il ne reste



Fig. 614. *Licaphrium pyramidatum* Amgh. Molaires supérieures six et sept, du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté interne, grossies un demi-diamètre (3/2) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

absolument aucun vestige ni de l'entrée de la vallée transversale médiane ni du sillon interlobulaire.

Le *Licaphrium pyramidatum* Amgh. (fig. 614), espèce de taille beaucoup plus considérable que la précédente et aussi grande que *L. Floweri*, a la dernière molaire supérieure avec les mêmes caractères, sauf que le lobe postérieur externe *pe* est un peu moins réduit, mais le denticule antérieur interne *ai* est encore plus gros et plus haut. Sur les molaires cinq et six, le denticule postérieur interne *pi* est encore plus réduit que dans les mêmes molaires de *L. parvulum*. Dans le cas de la dernière molaire de cette espèce, comme aussi de *L. parvulum* ou de *Proterotherium pyramidatum*, nous sommes en présence de molaires trigonodontes parfaites qui ont acquis ce stade par une réduction du type quadrangulaire.

Les molaires supérieures du genre *Tichodon* ne sont pas encore connues, et celles du genre *Tetramerorhinus* sont conformées comme dans le genre *Proterotherium*.

Dans les molaires du genre *Diadiaphorus*, le denticule médian postérieur a une position relative distincte de celle que nous avons vue dans les autres genres de cette famille. Dans les molaires de *Proterotherium* et de *Licaphrium*, le denticule médian postérieur est plus près de l'antérieur interne *ai* que du postérieur interne ou du postérieur externe; dans les molaires d'*Anisolophus*, le denticule médian postérieur se rapproche et s'unit avec le postérieur interne; dans les molaires de *Deuterotherium*, *Prothoatherium* et *Thoatherium*, le même denticule se fond à la fois avec l'antérieur interne et avec le postérieur interne pour constituer la crête longitudinale interne.

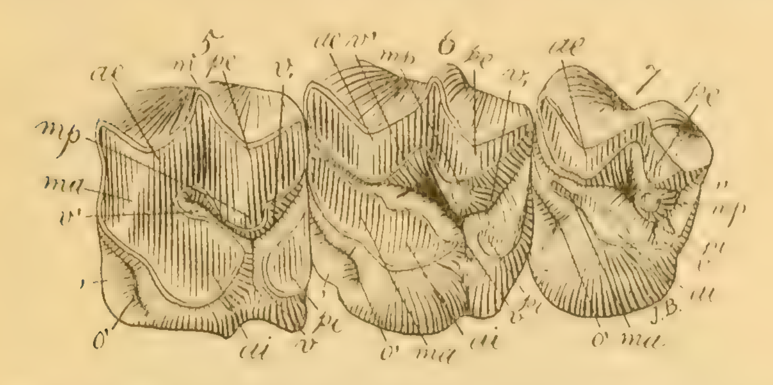


Fig. 615. *Diadiaphorus majusculus* Amgh. Molaires supérieures cinq, six et sept, du côté gauche, vues par la face masticatrice, grossies un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen)

Dans les molaires du genre *Diadiaphorus*, le denticule médian postérieur s'approche au contraire du denticule postérieur externe *pe* avec lequel il se fusionne, restant séparé du postérieur interne; chez quelques espèces, il se place entre les deux denticules postérieurs externe *pe* et interne *pi*, et avec l'usure il s'unit avec eux pour constituer une crête transversale postérieure. *Diadiaphorus majusculus*[1] se trouve dans le premier cas. Sur la figure 615 se

[1] C'est cette espèce qu'on doit prendre comme type du genre, parce qu'elle est la mieux connue, celle qui a laissé le plus de débris, et celle qui présente plus tranchés les caractères génériques. Dans la première description de ce genre, *Diadiaphorus velox* est placé avant *Diadiaphorus majusculus*, mais j'ai toujours considéré cette dernière comme le type du genre et j'y insiste avec d'autant plus de raison qu'on ne connaît *D. velox* que d'une manière imparfaite, que ses débris sont relativement très rares et qu'il présente des caractères mixtes et mal définis qui rendent incertaine sa position générique définitive.

trouvent représentées les trois molaires persistantes (cinq, six et sept) d'un individu complètement adulte; ces dents se trouvent à différents degrés d'usure de manière qu'on voit très bien la relation du denticule médian postérieur *mp* par rapport aux autres éléments. Sur la dernière molaire qui est la moins usée, le denticule *mp* est complètement isolé, mais plus rapproché du postérieur externe *pe* que des autres; sur la molaire six qui est un peu plus usée, le denticule *mp* se montre en contact avec le *pe* jusqu'au sommet, sans qu'il se soit rapproché d'aucun des autres; enfin, sur la molaire cinq, qui est très usée, nous voyons que le denticule *mp* a perdu son indépendance, ayant été englobé dans le postérieur externe *pe*, mais la partie en courbe saillante qui le représente reste toujours séparée des denticules antérieur interne *ai* et postérieur interne *pi* par les branches antérieure *(v')* et postérieure *(v,)* de la vallée transversale médiane. Dans les molaires de ce genre, les deux denticules internes *ai*, *pi* restent toujours bien séparés par la vallée transversale médiane dont l'entrée *(v)* persiste jusqu'à un âge

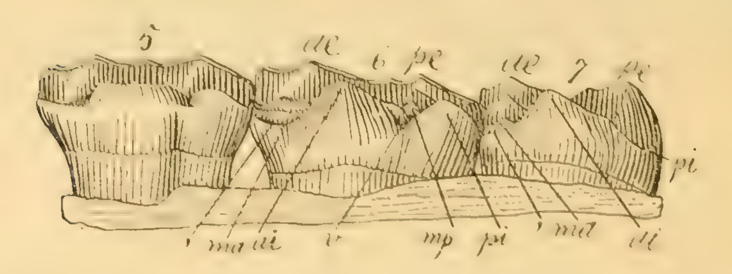


Fig. 616. *Diadiaphorus majusculus* Amgh. Les molaires cinq, six et sept de la figure précédente, vues par leur côté interne, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle.

assez avancé; les deux branches antérieure *(v')* et postérieure *(v,)* qui sont plus profondes que l'entrée *(v)* se voient même sur les dents des individus les plus vieux dont les molaires sont usées jusqu'au col. Dans les molaires de ce genre, le denticule postérieur interne *pi* est proportionnellement beaucoup plus petit que dans celles de *Proterotherium* et *Licaphrium*, tandis que le denticule antérieur interne *ai* est proportionnellement plus grand. La dernière molaire supérieure a la partie postérieure atrophiée de la même manière que nous avons vue chez plusieurs espèces des genres *Proterotherium* et *Licaphrium*, c'est-à-dire avec le denticule postérieur inter-

ne *pi* réduit jusqu'à se confondre avec le bourrelet postérieur („), et avec le denticule antérieur interne *ai* qui est devenu très grand; ce dernier (fig. 616), sous une forme plus ou moins conique ou pyramidale, occupe tout le côté interne de la molaire.

Dans les molaires de remplacement de cette espèce et aussi de celles de *Diadiaphorus diplinthius* (fig. 617), la position du denticule médian postérieur *mp* est assez différente pour changer complètement l'aspect de la face masticatrice de ces organes; le denticule *mp* en question est placé entre le postérieur externe *pe* d'un côté et le postérieur interne *pi* de l'autre, et il se fusionne de bonne heure

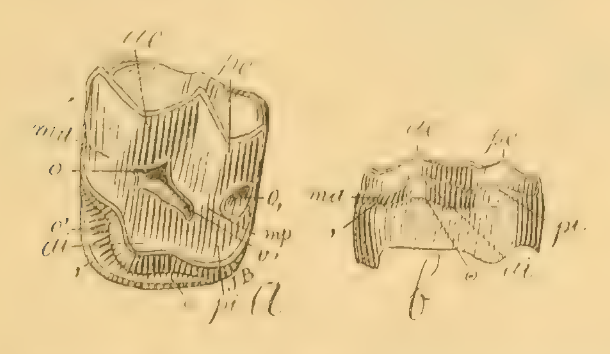


Fig. 617. *Diadiaphorus diplinthius* Amgh. Quatrième remplaçante supérieure du côté gauche, assez usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

avec eux pour constituer une barre transversale qui coupe la branche postérieure de la vallée transversale médiane; cette barre coupe la communication de la vallée avec le creux limité en arrière par le bourrelet postérieur („), creux qui se transforme en une fossette périphérique postérieure *(o,)* en forme d'île parfaite. L'entrée *(v)* de la vallée transversale s'oblitère aussi de bonne heure de manière qu'au centre de la face masticatrice on ne voit plus qu'une courte vallée oblique et profonde avec une forte expansion au centre de la couronne; cette expansion représente le bassin central *(o)* et la vallée oblique correspond à la branche antérieure de la vallée transversale médiane. En examinant des exemplaires neufs et non encore usés (fig. 618) de cette même molaire (quatrième remplaçante), on voit très bien la disposition des éléments primaires et les changements qui se produisent pour que la molaire puisse prendre la

forme de la molaire usée (fig. 617). Sur la molaire non usée, le petit denticule médian postérieur *mp* se voit complètement isolé au fond de la vallée qui sépare les denticules *pe* et *pi*, et la fossette périphérique postérieure *(o,)* est encore en communication avec la

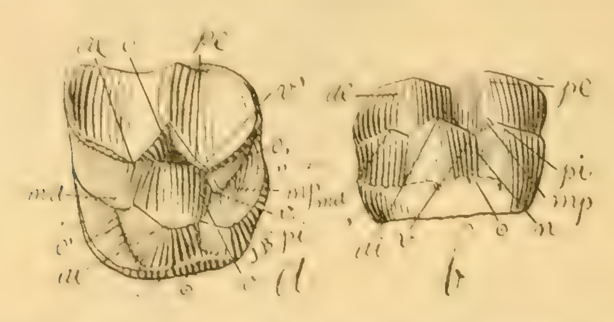


Fig. 618. *Diadiaphorus diplinthius* Amgh. Quatrième remplaçante supérieure du côté gauche, non encore usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

vallée transversale médiane *(r)* au moyen de la branche postérieure *(r,)* de la même vallée. Les sommets des deux denticules internes *ai*, *pi* sont un peu séparés l'un de l'autre par l'entrée *(r)* de la vallée transversale qui se prolonge vers le col sous la forme de sillon inter-

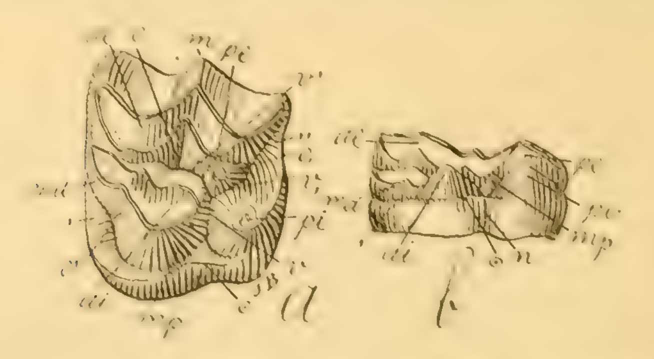


Fig. 619. *Diadiaphorus diplinthius* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté gauche: *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

lobulaire interne *(n)*. Les molaires persistantes de la même espèce (fig. 619) ne se distinguent d'une manière notable de celles de *Diadiaphorus majusculus* (fig. 615, 616) que par la présence du grand

bourrelet interne (⊙) qui existe aussi avec le même développement sur les caduques et qui représente évidemment un caractère d'acquisition récente.

Dans les molaires persistantes de *Diadiaphorus coelops* (fig. 620), le denticule médian postérieur *mp* est de dimensions relativement considérables et il se trouve placé entre les denticules postérieur ex-

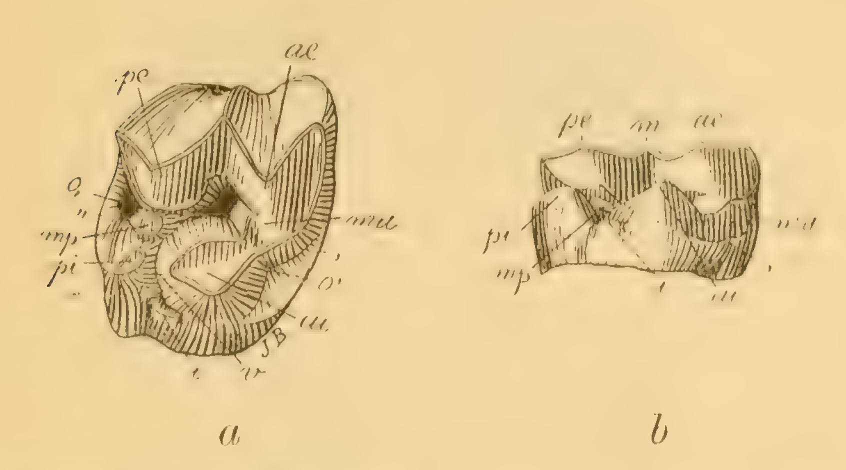


Fig. 620. *Diadiaphorus coelops* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

terne *pe* et postérieur interne *pi* à la même distance de l'un que de l'autre et sur une même ligne; dû à cette position, dans les molaires un peu plus usées, les trois denticules se fusionnent et forment une crête transversale postérieure qui donne à la fossette périphérique postérieure *(o,)* la forme d'île. L'entrée *(v)* de la vallée transversale médiane est profonde, étant suivie en dedans par un assez fort tubercule supplémentaire interlobulaire *i*. Dans cette espèce, la dernière molaire supérieure (fig. 621) a la partie postérieure notablement plus réduite que celle de la même dent de *D. majusculus* ou *D. diplinthius*. Le denticule antérieur interne *ai* est très grand et très haut; le lobe postérieur externe *pe* est réduit à moins d'un tiers de la grandeur de l'antérieur externe *ae*, et le denticule médian postérieur *mp* reste complètement indépendant sous la forme d'une colonnette haute et très mince. Le denticule postérieur interne *pi* s'est réduit jusqu'à se fondre dans le bourrelet postérieur (,,); le bout

interne de ce bourrelet correspondant au denticule *pi* se relève en forme de crête un peu plus haute et qui reste séparée du denticule antérieur interne *ai* par l'entrée *(v)* assez profonde de la vallée transversale médiane.

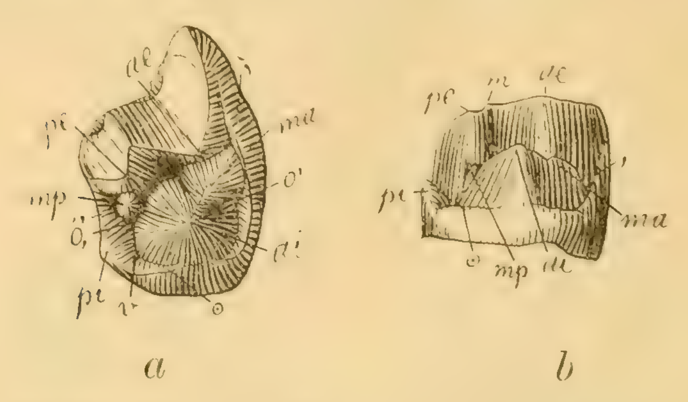


Fig. 621. *Diadiaphorus coelops* Amgh. Dernière molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

Les molaires de *Diadiaphorus velox* (fig. 622) se distinguent de celles de toutes les autres espèces du même genre par les grandes proportions du denticule médian postérieur *mp* et aussi parce que

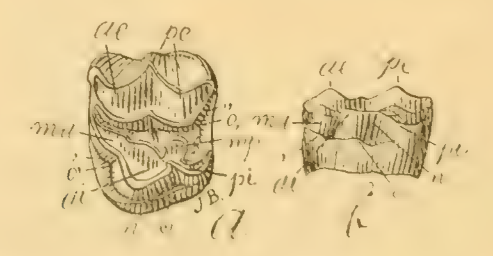


Fig. 622. *Diadiaphorus velox* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $\left(\frac{3}{2}\right)$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

cet élément, au lieu de se trouver plus près du postérieur externe *pe*, ou entre ce dernier et le postérieur interne *pi*, est placé entre ce dernier et l'antérieur interne *ai*, en face de l'entrée de la

vallée transversale médiane qui reste obstruée par la fusion des trois denticules *ai*, *pi* et *mp*; c'est une conformation qui rapproche un peu cette espèce de celles du genre *Prothoatherium*. Sur le côté interne, il y a un bourrelet basal (⊙) aussi grand que celui qu'on voit sur les molaires de *D. diplinthius* et qui présente un aspect complètement identique.

Les différentes variations que nous avons constatées sur les molaires des espèces du genre *Diadiaphorus* ne sont que de simples modifications de la forme des molaires propre au genre *Proterotherium*, et nous en concluons que c'est de ce dernier genre que descend *Diadiaphorus*. Cette descendance est encore prouvée par les caduques de *Diadiaphorus* dont les postérieures sont conformées absolument comme les molaires persistantes des espèces du genre *Proterotherium* plus anciennes et moins spécialisées. La qua-

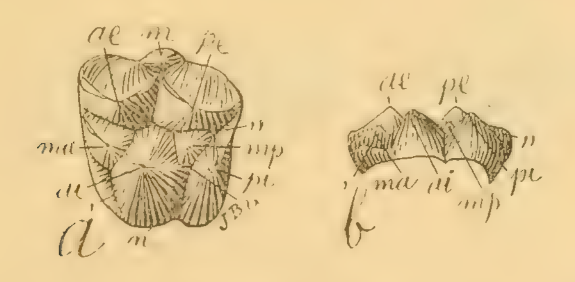


Fig. 623. *Diadiaphorus majusculus* Amgh. Quatrième caduque supérieure du côté gauche, non encore usée; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre $(\frac{3}{2})$ de la grandeur naturelle. Éocène supérieur de Patagonie (santacruzéen).

trième caduque de *Diadiaphorus majusculus*, neuve et non encore attaquée par l'usure, est représentée sur la figure 623; on n'a qu'à la comparer avec celle de *Proterotherium prosistens* (fig. 584), par exemple, pour se convaincre que les deux molaires sont absolument identiques aussi bien par le nombre de leurs éléments que par leur disposition. La seule différence consiste dans la forme des denticules qui, dans la caduque de *Diadiaphorus*, sont plus isolés, plus bas et plus coniques, c'est-à-dire que la différence consiste précisément dans la présence sur la dent caduque de caractères ancestraux qui ne se transmettent pas à la remplaçante.

Après la formation santacruzienne, la plus ancienne que l'on connaît de l'Argentine est la formation entrerrienne qui se présente

à découvert sous sa forme la plus typique dans les escarpements des environs de Paraná. Entre ces deux formations, il y a un hiatus géologique considérable; dans le tertiaire de Paraná nous nous trouvons en présence d'une faune presque complètement différente de celle du santacruzien. Pourtant, en ce qui concerne les protérothères, la différence n'est pas si considérable, car les formes de Paraná sont évidemment très rapprochées de celles de Santa Cruz, mais le groupe se trouvait en pleine décadence; il n'était plus représenté que par un petit nombre d'espèces et leurs débris en sont peu nombreux.

C'est dans cette formation qu'a été trouvé le premier représentant du genre *Proterotherium* que j'ai décrit il y a vingt ans sous le nom de *Proterotherium cervioides* (fig. 624), espèce type du genre



Fig. 624. *Proterotherium cervioides* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice; *b*, vue par le côté externe, et *c*, vue par le côté interne, grossie deux diamètres $\left(\frac{2}{1}\right)$ de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur (mésopotaméen) de Paraná.

qui constitue le type de la famille. C'est aussi la plus petite et la plus récente des espèces connues de ce genre.

Les molaires persistantes supérieures du *Proterotherium cervioides* se distinguent de celles des espèces plus anciennes par le denticule médian postérieur *mp* qui est fusionné avec l'antérieur interne *ai* même sur les dents encore neuves, tandis qu'il reste séparé du postérieur interne *pi* par l'entrée *(v)* de la vallée transversale médiane; cette vallée se prolonge sur le côté interne sous la forme d'un sillon interlobulaire *n* profond. Sur le côté externe, en outre d'un gros bourrelet basal ('), il y a les deux arêtes intermédiaires antérieure *ia* et postérieure *ip* très fortement développées. Au commencement j'avais pris ces arêtes comme un caractère propre du genre, mais il n'en est pas ainsi: la plupart des espèces plus anciennes manquent complètement de ces arêtes et sur d'autres, il n'y en a que des vestiges.

Les molaires de *Brachytherium cuspidatum* (fig. 625) se distinguent de celles de l'espèce précédente par le denticule médian postérieur *mp* beaucoup plus rudimentaire; il est aussi fusionné avec l'antérieur interne *ai*, mais sous la forme d'un prolongement

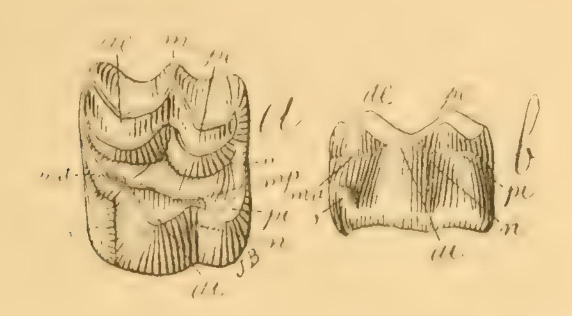


Fig. 625. *Brachytherium cuspidatum* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur (mésopotaméen) de Paraná.

étroit du denticule *ai* qui va vers l'arrière jusqu'à se fusionner avec le denticule postérieur interne *pi* et jusqu'à barrer complètement l'entrée de la vallée transversale. Le bourrelet antérieur (,) est court et très gros, presque en forme de tubercule. Sur la face externe, il

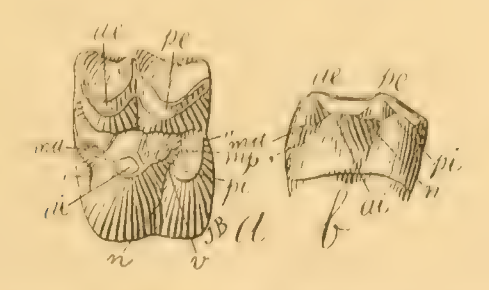


Fig. 626. *Brachytherium gradatum* Amgh. Sixième molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur (mésopotaméen) de Paraná.

n'y a aucun vestige des arêtes intermédiaires *ia*, *ip* de *Proterotherium cervioides*, les espaces correspondants étant au contraire fortement concaves. L'arête médiane *m* est très forte et le bourrelet

basal externe pas trop gros. Le denticule postérieur interne *pi* est proportionnellement plus gros que dans la plupart des espèces du genre *Proterotherium*.

Les molaires de *Brachytherium (Proterotherium) gradatum* (fig. 626) ont des caractères intermédiaires à ceux des molaires des deux espèces précédentes. Le denticule médian postérieur *mp* conserve sa partie cuspidale indépendante, mais il est placé contre l'antérieur interne *ai*, restant séparé du postérieur interne *pi* par l'entrée *v* (étroite et profonde) de la vallée transversale; en outre, le denticule *mp* est placé plus à l'intérieur de la couronne vers le côté externe. Les deux denticules médians *ma*, *mp* sont petits, de grandeur égale et placés sur la même ligne longitudinale, de chaque

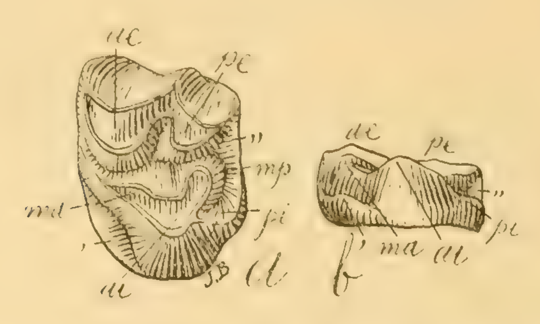


Fig. 627. *Brachytherium americanum* (Brav.) Amgh. Dernière molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur (mésopotaméen) de Paraná.

côté du grand denticule antérieur interne *ai* et vers le côté externe de celui-ci. Le denticule postérieur interne *pi* est aussi grand que dans l'espèce précédente. Sur la face externe, le bourrelet basal est assez gros, l'arête médiane *m* est fortement développée et on voit aussi des vestiges des arêtes intermédiaires, étant surtout assez visibles ceux de l'intermédiaire antérieure.

La dernière molaire supérieure de ce genre n'est connue que d'une espèce de taille un peu plus considérable, le *Brachytherium americanum* (fig. 627). Les trois denticules antérieur interne *ai*, médian antérieur *ma* et médian postérieur *mp* ont à peu près la même disposition que dans les molaires cinq et six de la même espèce et de l'espèce précédente. Le lobe postérieur externe *pe* est peu réduit, mais le denticule postérieur interne *pi* a diminué jusqu'à se con-

fondre avec le bourrelet postérieur („) et il forme une prolongation de ce dernier qui tourne sur le coin postérieur pour aller se fondre à la base du denticule antérieur interne *ai*. Sur le côté interne, on aperçoit encore un tout petit vestige du sillon interlobulaire.

Au point de vue de notre étude, le plus notable des protérothères de cet étage est le *Lophogonodon paranensis* (fig. 628). Les molaires de ce genre sont le résultat d'une modification de celles de *Brachytherium gradatum* (fig. 626). La crête très mince et en arc de cercle qui, dans cette dernière espèce, unit le denticule médian antérieur *ma* avec le coin antérieur externe de la molaire, s'est épaissie dans celle de *Lophogonodon* jusqu'à devenir plus grosse que le même denticule *ma*, lequel est en outre fusionné presque jusqu'au

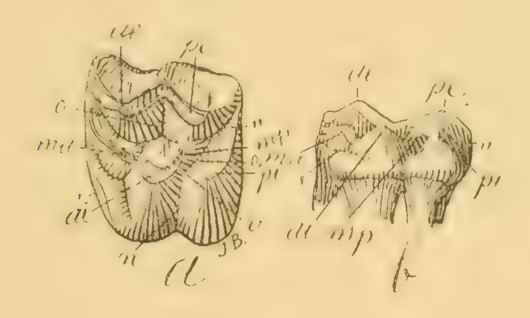


Fig. 628. *Lophogonodon paranensis* Amgh. Cinquième molaire supérieure du côté gauche; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Oligocène supérieur (mésopotaméen) de Paraná.

sommet avec l'antérieur interne *ai*. Le denticule médian postérieur *mp* avance davantage vers le postérieur externe *pe*, tandis que vers le côté interne, il se fusionne complètement jusqu'au sommet avec le denticule antérieur interne *ai*, les deux ensemble constituant une grosse crête en arc de cercle. Les deux crêtes en arc de cercle, celle constituée par les deux denticules *ai* et *mp*, et celle formée par le denticule *ma*, tracent avec les denticules externes *ae*, *pe* un grand triangle qui contient un grand bassin central *(o)*. L'entrée *v* de la vallée transversale médiane persiste; sa communication avec le bassin central *(o)* a été coupée par la formation de la crête qui unit les deux denticules *ma*, *mp*, mais elle est entrée en communication avec la fossette ou rainure périphérique postérieure *(o,)* qui sépare le bourrelet postérieur („) des autres éléments. Le

denticule postérieur interne *pi* reste ainsi complètement séparé de la partie triangulaire constituée par tous les autres éléments, par une grande vallée formée par la rainure ou fossette périphérique postérieure (o_1), par l'entrée *r* de la vallée transversale médiane et par sa prolongation, le sillon interlobulaire interne *n*. Malgré les dimensions relativement considérables du denticule postérieur interne *pi*, sa séparation de la partie triangulaire et son isolement lui donnent l'aspect d'un élément accessoire et surajouté à une époque plus récente.

Cette dent est très peu usée, le denticule postérieur interne étant encore absolument intact. En supposant la molaire un peu plus usée, on a la figure 629. Le grand denticule antérieur interne *ai* se trouve uni avec les deux denticules externes *ae*, *pe* par deux crêtes obliques transversales qui circonscrivent le grand triangle dont le centre est occupé par le bassin ou fosse centrale (*o*) tandis que le denticule postérieur interne *pi* reste complètement séparé du trigon. C'est le type trigonodonte parfait acquis à une époque relativement récente par une modification du type quadrangulaire absolument identique à celle qui, au commencement du tertiaire et à la fin du crétacé, avait constitué les molaires trigonodontes de *Ramauchenia* (fig. 291), *Trigonostylops* (fig. 208), et tant d'autres ongulés. En présence de faits si clairs, est-il possible qu'on puisse persister encore dans l'erreur de considérer la trigonodontie comme un caractère primitif?

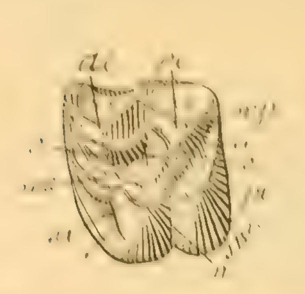


Fig. 629. *Lophogonodon paranensis* Amgh. La même molaire de la figure précédente, vue par la face masticatrice, en la supposant un peu plus entamée par l'usure.

Il y a encore une autre protérothère du même étage, le *Coelosoma eversa*; mais il n'est connu que par une seule molaire incomplète qui ressemble beaucoup aux molaires de *Diadiaphorus*. Pourtant, il est probable que *Coelosoma* soit en effet un genre distinct, car la dent en question paraît indiquer une molaire à deux crêtes transversales complètes quoique reliées sur le côté interne par une lame qui barre l'entrée de la vallée transversale médiane.

Après la formation entrerrienne suit un autre hiatus considérable jusqu'au gisement de Monte-Hermoso où nous trouvons les derniers représentants de ce groupe, *Epitherium* et *Eoauchenia*.

Epitherium laternarium (fig. 630) fait partie de la branche latérale représentée par le genre *Diadiaphorus*, et c'est un descendant probable de *Coelosoma eversa* du Paraná. Les molaires persistantes supérieures[1] ont acquis l'état lophodonte parfait, chaque molaire étant constituée par trois crêtes, l'externe, et deux transversales, une antérieure et l'autre postérieure. La crête antérieure constituée par les denticules *ma*, *ai* est si oblique qu'elle a pris

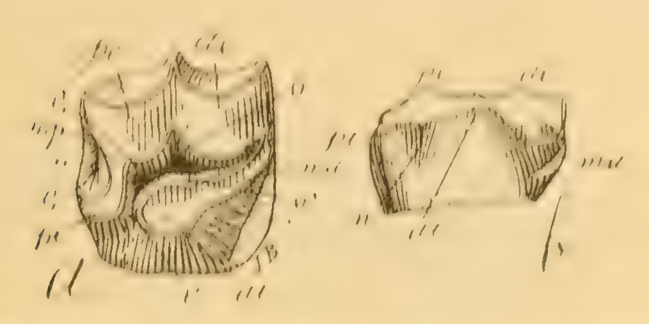


Fig. 630. *Epitherium laternarium* Amegh. Cinquième molaire supérieure du côté droit; *a*, vue par la face masticatrice, et *b*, vue par le côté interne, grossie un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Miocène supérieur de Monte Hermoso.

une direction presque longitudinale; cette obliquité exagérée est le résultat du grand développement de la partie correspondant au denticule antérieur interne *ai* et au déplacement de ce denticule vers l'arrière. La crête postérieure est complètement transversale étant constituée par la fusion du denticule postérieur interne *pi* avec le médian postérieur mp^2, et par la fusion de ce dernier avec le postérieur externe *pe*. Le denticule postérieur interne *pi* étant beaucoup plus petit que l'antérieur interne *ai*, et le médian posté-

[1] La molaire inférieure d'un individu jeune que j'ai décrite et figurée dans *Contrib. conoc. mamif. fós. Rep. Arg.* p. 570, pl. XXXIV, fig. 17, a. 1889, en l'attribuant à *Epitherium*, n'est pas de ce genre, sinon de celui de la même époque [illegible].

[2] La cinquième molaire de ce genre que j'ai décrite et figurée dans *Contrib. conoc. mamif. fós. Rep. Arg.* p. 570, pl. XXXIV, fig. 14, a. 1889, a été dessinée comme présentant le denticule postérieur interne complètement isolé. Cette dent en assez mauvais état et avec les creux en partie encore remplis par la gangue ne permettait pas de s'apercevoir que cet isolement du denticule postérieur interne n'était qu'apparent et dû à une fente transversale accidentelle qui s'était produite pendant le procès de la fossilisation.

rieur étant aussi très réduit, il en résulte que la partie de la crête postérieure correspondant à ces denticules est très étroite. Suivant la règle générale, la crête postérieure coupa la communication de la vallée transversale médiane *v* d'avec la fossette périphérique postérieure *(o,)* qui resta complètement isolée. La couronne de la molaire est basse, le bourrelet antérieur (,) petit, et l'entrée *v* de la vallée transversale médiane persiste jusqu'à un âge très avancé. Les pointes en V du côté externe sont parfaites, l'arête médiane *m* est très forte et droite, mais il n'y a pas de vestiges des arêtes in-

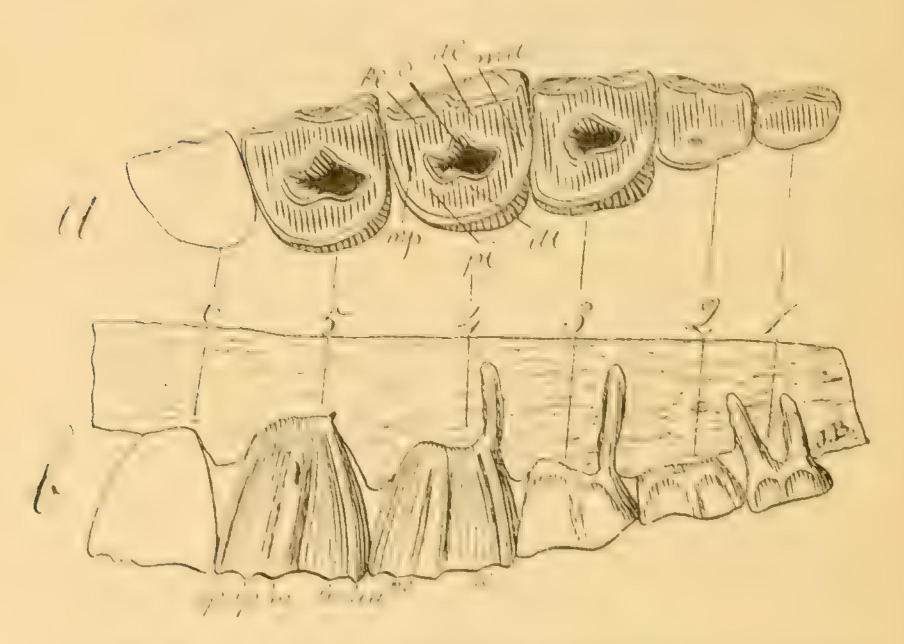


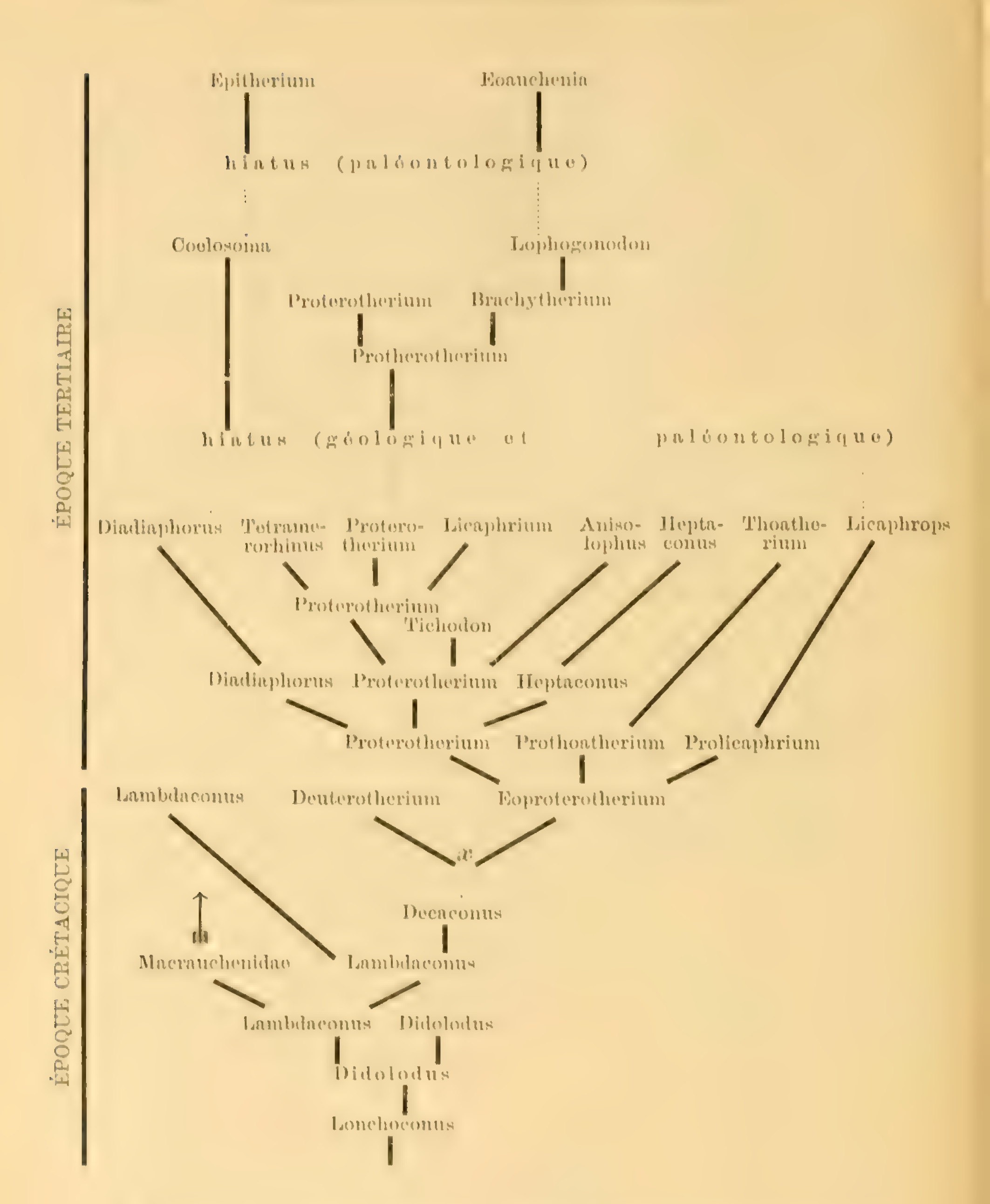
Fig. 631. *Eoauchenia primitiva* Amgh. Les molaires supérieures du côté droit; *a*, vues par la face masticatrice, et *b*, vues par le côté externe, grossies un demi-diamètre ($\frac{3}{2}$) de la grandeur naturelle. Miocène supérieur de Monte Hermoso. Collection du Musée National de Buénos Aires.

termédiaires. Les molaires de ce genre reproduisent à une époque beaucoup plus récente presque exactement la même forme qu'avaient celles de l'ancien genre *Palaeotherium*.

Eoauchenia du même gisement est certainement un des plus extraordinaires représentants de ce groupe; d'après les premiers débris incomplets que j'en avais recueillis, je l'avais pris pour un artiodactyle primitif, mais de nouveaux matériaux m'ont prouvé

que c'était un protérothéridé, le représentant le plus récent de la famille et aussi le plus spécialisé. Dans les pieds il avait atteint la monodactylie à un degré plus avancé que le cheval, reproduisant exactement une conformation acquise par *Thoatherium* à une époque bien plus reculée. Les molaires persistantes (fig. 631) sont devenues hypsodontes, avec les racines courtes et une couronne longue et d'une très grande simplicité. La face externe, à partir du col, s'élargit en forme d'éventail jusqu'au sommet de la couronne présentant une arête médiane *m* assez développée mais dirigée obliquement vers l'arrière. Le côté interne est arrondi et beaucoup plus étroit que l'externe, et on ne voit qu'un grand creux unique *(o)* isolé au centre de la face masticatrice et aussi profond que les creux des molaires des ruminants. Sur la face coronale, les denticules ne sont plus reconnaissables, mais on peut déterminer leur place d'après la position qu'ils occupent dans *Lophogonodon*, genre qui certainement est l'ancêtre d'*Eoauchenia*. Les dents d'*Eoauchenia* sont des molaires de *Lophogonodon* qui sont devenues à couronne très longue, tandis que les racines se sont raccourcies et sont devenues très grêles. Le bourrelet antérieur s'est effacé et le denticule postérieur interne *pi* s'est approché du trigon en se fusionnant avec lui, et avec cette fusion la vallée qui le séparait s'effaça. Enfin, le bassin central *(o)* de *Lophogonodon*, à cause de l'allongement de la couronne, prit la forme en puits profond *(o)* des molaires d'*Eoauchenia*.

Dans le tableau qui suit j'ai disposé les genres connus de la ligne des protérothéridés d'après leurs relations phylogénétiques, selon les données fournies par le degré de réduction et de simplification des molaires à partir du type sex-tuberculaire primitif de *Lonchoconus*. Ce tableau concorde et reproduit admirablement la succession paléontologique en concordance parfaite avec l'ordre de succession géologique.



Toutes les formes ancestrales mésozoïques sont sex-tuberculaires parfaites avec la seule exception de *Deuterotherium* (figs. 575, 576) dont les molaires sont quinque-tuberculaires à cause de la fusion du denticule médian postérieur *mp* avec l'antérieur interne *ai*.

Toutes ont les molaires à contour quadrangulaire parfait, sauf les deux derniers représentants crétaciques *Deuterotherium* et *Eoproterotherium*, qui ont la dernière molaire un peu triangulaire; ce changement, dans ces deux genres, est dû à un commencement de réduction du denticule postérieur interne *pi*. Cette réduction s'accentue davantage dans les genres tertiaires, et la dernière molaire prend une forme plus ou moins triangulaire selon le degré de réduction du denticule en question dans les différentes espèces.

Sur les molaires cinq et six, la trigonodontie n'apparaît que dans quelques genres tertiaires, et par des voies distinctes. La trigonodontie imparfaite de *Diadiaphorus* vient d'une réduction du denticule postérieur interne *pi* accompagnée d'un grossissement correspondant du denticule antérieur interne *ai* (fig. 615); cette transformation a eu lieu vers le milieu des temps tertiaires. La trigonodontie parfaite (et sur le type de *Pantolambda)* du genre *Licaphrops* (fig. 583) a été le résultat d'une réduction encore plus grande du denticule postérieur interne *pi* suivie d'une augmentation encore plus considérable du denticule antérieur interne *ai* et de son union, par une crête, avec le denticule médian postérieur *mp*, transformation qui commença avec le *Prolicaphrium specillatum* (fig. 578). Le trigon parfait de *Lophogonodon* (fig. 629), acquis indépendamment à une époque beaucoup plus récente, est le résultat de l'union de ce même denticule antérieur interne *ai* avec le médian postérieur *mp* en une crête oblique, et sans réduction du denticule postérieur interne *pi*. Dans une branche latérale qui se sépare au commencement de l'éocène avec le genre *Prothoatherium* (fig. 579) et termine avec *Thoatherium* (figs. 594, 597) du santacruzien, les molaires se sont transformées de bunodontes en lophodontes, avec deux crêtes longitudinales parallèles, une interne et l'autre externe, conformation qui s'éloigne du type lophodonte normal, avec une seule crête longitudinale (l'externe) et une ou deux crêtes transversales. Cette dernière conformation normale a été acquise indépendamment à une époque beaucoup plus récente par l'un des deux derniers représentants de ce groupe, l'*Epitherium laternarium* (fig. 630). L'autre, *Eoauchenia primitiva* (fig. 631), le dernier représentant d'une autre ligne, est le seul protérothère connu avec des molaires trigonodontes et hypsodontes et à couronne très simple.

L'étude de la transformation des molaires dans cette ligne nous apprend un autre fait excessivement curieux et inattendu. C'est que les principales modifications subies par les molaires des pro-

térothères ne sont que le résultat de changements dans la position du denticule médian postérieur *mp*, c'est-à-dire du plus petit des éléments primaires, qui est aussi le plus mobile et apparemment le plus insignifiant, du moins dans les ongulés tertiaires.

Dans les ongulés crétaciques de la ligne ancestrale des protérothères, comme *Lonchoconus* (fig. 571), *Lambdaconus* (figs. 568, 569, 570), *Decaconus* (fig. 573), *Didolodus* (figs. 546, 547, 572) etc., le tubercule médian postérieur non seulement est toujours indépendant mais aussi de dimensions considérables, gros et aplati. Dans les ongulés plus récents, il est devenu plus petit et plus mobile, s'approchant tantôt d'un élément, tantôt d'un autre, donnant ainsi à des molaires fondamentalement identiques les aspects les plus variés.

Le denticule médian postérieur *mp*, en diminuant de grandeur et en s'approchant davantage du denticule antérieur interne *ai*, et restant plus séparé des autres, a donné origine aux molaires typiques du genre *Proterotherium* (figs. 584, 602) etc. Le même élément *mp*, en disparaissant par sa fusion complète avec le *ai*, constitua les molaires quinque-tuberculaires de *Deuterotherium* (figs. 575, 576). Le denticule médian postérieur *mp*, en se reliant par une crête à l'antérieur interne *ai* avec réduction du postérieur interne *pi*, donna origine aux molaires de *Licaphrops* (figs. 583, 591). Cette même union en une crête de l'élément médian postérieur *mp* avec l'antérieur interne *ai*, sans réduction du postérieur interne *pi*, constitua les molaires de *Lophogonodon* (figs. 628, 629). Le denticule médian postérieur *mp*, en se soudant avec le postérieur interne *pi*, tout en restant indépendant de l'antérieur interne *ai* et du postérieur externe *pe*, donna origine aux molaires d'*Anisolophus* (fig. 592). Le même tubercule médian postérieur *mp*, en se fusionnant avec l'antérieur interne *ai* et avec le postérieur interne *pi*, et en restant indépendant du postérieur externe *pe*, a produit les molaires lophodontes à deux crêtes longitudinales parallèles de *Prothoatherium* (figs. 579, 581); le même élément médian postérieur *mp*, fusionné avec l'antérieur interne *ai* et avec le postérieur interne *pi*, en s'unissant ensuite avec le postérieur externe *pe*, transforma les molaires de *Prothoatherium* en molaires de *Thoatherium* (figs. 593, 594). Le denticule médian postérieur *mp*, en s'approchant et se fusionnant avec le postérieur externe *pe*, tout en restant indépendant de l'antérieur interne *ai* et du postérieur interne *pi*, a produit les molaires de *Diadiaphorus majusculus* (figs. 615, 619); le même denticule, en se plaçant entre le postérieur externe *pe* et le postérieur

interne *pi* dans une même ligne transversale et en restant indépendant de l'un et de l'autre, a donné origine aux molaires de *Diadiaphorus coelops* (fig. 620); dans cette même position de *Diadiaphorus coelops,* le denticule médian postérieur *mp*, en se fusionnant avec le postérieur externe *pe* et avec le postérieur interne *pi*, constitua les molaires lophodontes à crêtes transversales du genre *Epitherium* (fig. 530), etc. Sans compter qu'entre ces différentes formes il existe toutes les nuances possibles.

Ce denticule si changeant paraît avoir joué le même rôle dans des groupes d'ongulés les plus divers.

ADDITIONS ET CORRECTIONS.

Page 40, fig. 22. La fossette périphérique postérieure est indiquée par erreur avec le signe *(o,,)* au lieu de *(o,)*.

Page 42, fig. 28. Au lieu de: molaire supérieure droite, lisez: molaire supérieure gauche.

Page 42, fig. 29. Dans la figure, les lettres *cp* occupent la place des lettres *ca*, et vice-versa. La même erreur se trouve sur les figures 163 et 348 qui sont imprimées avec le même cliché.

Page 65, fig. 60. Au lieu de: notostylopéen, lisez: astraponotéen.

Page 76, fig. 75. Au lieu de: molaire supérieure droite, lisez: molaire supérieure gauche.

Page 76. *Euprotogonia.* Pour les espèces patagoniennes *E. patagonica* et *E. trigonalis* remplacez le nom générique par celui de *Notoprotogonia.* J'ai trouvé des indices et assez de différences pour pouvoir séparer les espèces de Patagonie comme constituant un genre à part. La même correction doit se faire à toutes les pages (77, 78, 120, 122, 128, 147) où se présente le même nom appliqué aux espèces de Patagonie. (Voir, Ameghino F. *Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina*, in: *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, t. LVI et LVII a. 1903-1904).

Pag. 79, fig. 79. Au lieu de: molaire supérieure droite, lisez: molaire supérieure gauche.

Page 81. Au lieu de: *Protherotherium,* lisez: *Proterotherium,* et la même correction partout où se trouve la même erreur.

Page 89, fig. 94. Au lieu de: *Alouata*, lisez: *Alouatta.*

Page 113. Au lieu de: *Homalodontherium*, lisez: *Homalodotherium*, et la même correction à toutes les pages où se présente le même nom sous la même forme. *Homalodotherium* est le nom tel qu'il a été écrit par Huxley, le fondateur du genre.

Page 123, fig. 140. Au lieu de: *Argyrolambda conulifera*, lisez: *Argyrolambda conidens*

Page 129, fig. 151. Au lieu de: Roth (Amgh.), lisez: (Roth) Amgh.

Page 150. Au lieu de: *Menodus,* lisez: *Titanotherium,* le premier de ces noms étant préoccupé.

Page 151, fig. 185. Le denticule postérieur externe est indiqué erronément avec les lettres *pi* au lieu de *pe*. La même remarque pour la figure 220 de la page 171, qui est imprimée avec le même cliché.

Dans la page 178, fig. 233; page 179, figs. 235 et 236; page 193, fig. 235, etc., on a vu que par l'interposition et le grand développement du tubercule supplémentaire médian postérieur *ee*, la fossette périphérique postérieure *(o,)* reste souvent partagée en deux parties, une externe et l'autre interne, qui peuvent prendre l'une et l'autre la forme d'île parfaite. Cette dernière conformation se voit souvent chez les notohippidés et aussi sur les équides les plus primitifs, comme par exemple *Nesohippidion angulatus*, page 270, fig. 379, *Stereohippus*, etc. Je me suis aperçu que dans ces cas, pour rendre les descriptions plus claires et plus précises, il sera necessaire de désigner chacune de ces deux fossettes avec un nom et un signe spéciaux. Je propose le nom de «fossette périphérique postérieure externe» et le signe *(o‘)* pour celle qui se trouve plus vers le dehors; et le nom de «fossette périphérique postérieure interne» et le signe *(o’)* pour celle qui se trouve placée sur le côté interne.

Page 185, fig. 245. Au lieu de: côté interne, lisez: côté antérieur, — et au lieu de: côté antérieur, lisez: côté interne.

Page 219. Au lieu de: *Plesiotoxodon*, lisez: *Plesioxotodon*. La même correction aux pages 301, 319 et 320, où se trouve répétée la même erreur.

Pages 265 et 266. *Hypohippus* et *Parahippus* sont certainement des *Palaeotheridae* et non des *Equidae*. Le petit tubercule supplémentaire interlobulaire interne *i* des molaires de *Parahippus* et *Hypohippus* se trouve aussi accentué sur les molaires d'une espèce d'anchithère de Chine que vient de décrire l'éminent paléontologiste de Munich, M. Max Schlosser sous le nom d'*Anchitherium Zitteli* (MAX SCHLOSSER, *Die fossilen Säugethiere Chinas nebst einer Odontographie der recenten Antilopen*, pag. 76-78, pl. III, fig. 6, 8-12, 14, a. 1903, in *Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wiss.*, II. Cl. XXXII. Bd. I. Abth.)

Page 274. *Stereohippus*. Ce que je dis au sujet de l'absence du troisième lobe de la dernière molaire inférieure est une erreur. L'observation avait été faite sur un exemplaire imparfait et non complètement dégagé de la gangue qui l'entourait. La dernière molaire inférieure de *Stereohippus* était pourvue d'un troisième lobe ou talon comme dans tous les autres équidés, mais je dois ajouter que l'apparition de ce lobe s'observe déjà sur plusieurs notohippidés des temps tertiaires, comme *Pseudhippus*, par exemple, et d'autres. La correction que je viens de faire ne diminue en rien

l'aspect primitif qu'offrent les molaires supérieures de *Stereohippus*. Pourtant, me voyant obligé à revenir sur ce genre, je vais profiter de l'occasion pour faire connaître quelques autres caractères primitifs qui le rapprochent des notohippidés, et qui feront réfléchir sans doute les paléontologistes.

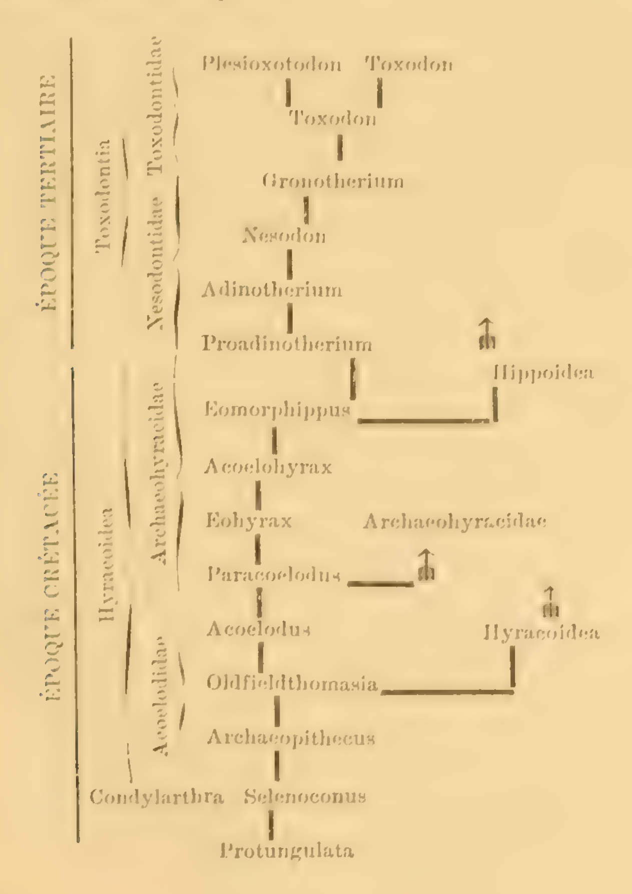
Ainsi, par exemple, les incisives inférieures de *Stereohippus*, même quand elles sont neuves et non encore usées, ne présentent aucun vestige du puits d'émail ou cornet que l'on voit à la couronne des incisives neuves ou peu usées de tous les équidés connus jusqu'aujourd'hui. Sur ce point, ces incisives sont conformées comme les inférieures des notohippidés qui n'ont pas encore de cornet, quoiqu'il existe déjà sur les incisives supérieures.

Dans le squelette, *Stereohippus* présente des particularités encore plus notables et qui l'éloignent décidément des paléothéridés (anchithères) pour le rapprocher des notohippidés. Je vais faire mention seulement de celles qu'on observe sur l'astragale parce qu'elles sont fondamentales.

L'astragale de *Stereohippus* a le corps plus large, plus court et beaucoup plus bas que chez tous les autres équidés connus. La poulie articulaire tibiale est très large, peu profonde et le fond en est peu arqué d'avant en arrière. Cet astragale porte en outre une tête articulaire assez longue et séparée par un col bien défini. La grande fossette en forme de gouttière profonde qu'on observe sur la face articulaire scaphoïdienne de l'astragale du cheval n'est ici indiquée que par une rugosité qui se répète sur la face astragalienne du scaphoïde qui est également dépourvu de gouttière. Mais la différence la plus importante et fondamentale consiste en ce que la tête articulaire de l'astragale de *Stereohippus* ne présente que deux facettes articulaires au lieu des trois qu'on voit aussi bien chez les autres équidés come chez tous les paléothéridés. De ces deux facettes articulaires, la plus grande, qui occupe toute la face antérieure, est destinée au scaphoïde, et la plus petite, placée sur le côté externe de l'extrémité distale, est la petite facette destinée à reposer sur le calcanéum, facette qui se présente aussi assez bien développée sur l'astragale de tous les notohippidés des temps tertiaires. La toute petite facette articulaire calcanéenne se trouve séparée de la surface articulaire scaphoïdienne par une arête tranchante, le bout externe du scaphoïde couvrant toute la surface jusqu'à cette arête. La facette qui manque sur l'astragale de *Stereohippus* et dont il n'existe pas absolument le moindre vestige, est celle destinée au cuboïde, absolument comme dans les notohippidés. Nous sommes donc en présence d'un équidé

qui n'est pas diplarthre; or comme les anchithères ainsi que tous les autres paléothéridés sont des diplarthres parfaits, il en résulte qu'il n'est pas possible de continuer à les considérer comme les ancêtres des chevaux. Cest aussi une preuve de ce que je soutiens depuis longtemps que le diplarthrisme a été atteint indépendamment par des groupes distincts. Le diplarthrisme des équidés et des paléothéridés est le résultat d'une évolution parallèle mais nullement l'expression de relations phylogénétiques. J'ai déjà dit plus haut (pag. 453) que le litopterne monodactyle *Thoatherium* était sur le point de devenir diplarthre, puisqu'il en était déjà au commencement.

Page 320. Dans le tableau phylogénétique de la ligne qui aboutit au genre *Toxodon* on a omis deux des stades les plus intéressants, ceux représentés par les genres *Acoelohyrax* et *Archaeopithecus*, quoique tous les deux soient mentionnés et figurés dans le texte. Pour cette raison, je reproduis ici le même tableau complété avec les deux stades indiqués.



Page 385, fig. 505. Au lieu de: *Hemistylops paucituberculatus*, lisez: *Hemistylops paucicuspidatus*.

Pages 417, 424 et 428. En suivant las transformations des molaires dans la ligne des macrauchénidés, on a vu qu'à partir des représentants les plus anciens des derniers temps crétaciques jusqu'aux plus récents, les molaires supérieures ont changé graduellement leur plus grand diamètre de la direction transversale caractéristique des formes plus anciennes, dans la direction longitudinale des formes plus récentes. Il paraît qu'il s'agit d'un fait général et propre à tous les ongulés, à peu d'exceptions près. Les ongulés des temps crétacés et quelques-uns de ceux de l'éocène ancien ont les molaires supérieures rectangulaires avec leur grand axe en direction transversale; ceux de la première moitié des temps tertiaires ont des molaires à contour carré avec les deux diamètres sensiblement égaux, tandis que la plupart de ceux du tertiaire plus récent jusqu'à l'époque actuelle possèdent des molaires rectangulaires avec leur grand axe dans une direction longitudinale.

Pages 433 et 435. Au lieu de: *Fenixauchenia*, lisez: *Phoenixauchenia*.

LISTE DES FIGURES.

FIGURE. PAGE.

FIGURE. PAGE.

LISTE DES FIGURES DISTRIBUÉES PAR ORDRES ET PAR FAMILLES.

Ord. PROTUNGULATA.

Fam. CAROLOAMEGHINIDAE.

Ord. LEMUROIDEA.

Fam. ARCHAEOPITHECIDAE.

Fam. NOTOPITHECIDAE.

Fam. HENRICOSBORNIDAE.

Fam. TOXODONTIDAE.

Ord. HIPPOIDEA.

Fam. NOTOHIPPIDAE.

Fam. EQUIDAE.

Ord. CONDYLARTHRA.

Fam. PHENACODONTIDAE.

	Fig.	Pag.
Phenacodus primaevus	308	[illegible]
Euprotogonia puercensis	76	[illegible]
— —	77	77
— —	173	[illegible]
Notoprotogonia (Euprotogonia) patagonica	74	[illegible]
— — —	185	[illegible]
Notoprotogonia (Euprotogonia) trigonalis	75	76
— — —	76	[illegible]
— — —	131	[illegible]
— — —	180	[illegible]
Asmithwoodwardia subtrigona	62	[illegible]
— —	109	[illegible]
— —	262	[illegible]
[illegible]	330	[illegible]
Enneoconus parvidens	[illegible]	[illegible]
[illegible]	136	[illegible]
— —	169	[illegible]
— —	515	[illegible]
Lonchoconus lanceolatus	79	[illegible]
— —	170	140
— —	260	[illegible]
— —	307	[illegible]
— —	511	[illegible]
[illegible]	571	[illegible]
Didolodus multicuspis	80	[illegible]
— —	150	[illegible]
— —	181	[illegible]
— —	272	[illegible]
— —	397	[illegible]
— —	398	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
— —	516	[illegible]
— —	572	[illegible]
Didolodus crassicuspis	157	121
— —	182	148
— —	450	339
— —	547	419
Periacrodon lanceiformis	151	129
Lambdaconus mamma	153	122
— —	203	162
— —	449	[illegible]
— —	548	420
— —	568	137
— —	570	138
Lambdaconus porcus	569	437
Decaconus intricatus	146	126
— —	573	[illegible]
Oroacrodon ligatus	273	201
— —	550	122

Fam. MACRAUCHENIDAE.

Fam. BOVIDAE.

Ord. PROBOSCIDEA.

Fam. CAROLOZITTELIDAE.

Fam. PYROTHERIIDAE.

Ord. AMBLYPODA.

Fam. PANTOSTYLOPIDAE.

Ord. ANCYLOPODA.

Fam. ISOTEMNIDAE.

Ord. TILLODONTA.

Fam. NOTOSTYLOPIDAE.

Fam. TILLOTHERIIDAE.

Fam. EXTHONYCHIDAE.

Ord. SARCOBORA.

Fam. MICROBIOTHERIIDAE.

Fam. PROTHYLACYNIDAE.

Fam. MESONYCHIDAE.

Fam. HYAENODONTIDAE.

Fam. URSIDAE.

LISTE ALPHABÉTIQUE DES NOMS DES GENRES ET DES ESPÈCES CITÉS DANS CET OUVRAGE.

A.

B.

C.

Pages

D.

E.

G.

M

N.

O.

P.

R.

S.

T.

TABLE DES MATIÈRES.

XI.

XII.

XIII.

XIV.

XV.

XVI.

XVII.